

TUGAS AKHIR

**PENGARUH CAMPURAN ABU SEKAM PADI DAN SEMEN PCC
TERHADAP NILAI CBR TANAH PLASTISITAS TINGGI**



OLEH :

**MINGKAT BUYA
45 14 041 004**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA
MAKASSAR
2019**



LEMBAR PENGAJUAN

Tugas Akhir :

**"PENGARUH CAMPURAN ABU SEKAM PADI DAN SEMEN PCC TERHADAP
NILAI CBR TANAH PLASTISITAS TINGGI"**

Disusun dan diajukan oleh :

Nama Mahasiswa : **MINGKAT BUYA**

No. Stambuk : 45 14 041 004

Sebagai salah satu syarat, untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Sipil/Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

Telah Disetujui Komisi Pembimbing

Pembimbing I : Ir. H. Syahrul Sariman, MT.

(.....)

Pembimbing II : Arman Setiawan, ST.,MT.

(.....)

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Jurusan Sipil


Dr. Ridwan, ST.,MT
NIDN : 09 1012 7101


Nur Hadijah Yunianti, ST.,MT
NIDN : 09 1606 8201



LEMBAR PENGESAHAN

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar No. A. 299 / SK / FK / UNIBOS / III 2019, Tanggal 15 Maret 2019, perihal Pengangkatan Panitia dan tim Penguji Tugas Akhir, maka pada :

Hari / Tanggal : Jumat, 15 Maret 2019
Nama : Mingkat Buya
Nomor Stambuk : 45 14 041 004
Fakultas / Jurusan : TEKNIK / SIPIL
Judul Tugas Akhir : **“Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi”**

Telah diterima dan disahkan oleh Panitia Tugas Akhir Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar setelah dipertahankan di depan tim Penguji Ujian Sarjana Strata Satu (S-1) untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa Makassar.

TIM PENGUJI TUGAS AKHIR

Ketua (Ex. Officio) : Ir. H. Syahrul Sariman., MT (.....)
Sekretaris (Ex. Officio): Arman Setiawan, ST.,MT (.....)
Anggota : Ir. Abd. Rahim Nurdin., MT (.....)
Savitri Prasandi M, ST.,MT (.....)
Hijriah, ST.,MT (.....)

Makassar, 15 Juli 2019

Mengetahui,

Dekan Fakkkultas Teknik
Univ. Bosowa Makassar

(Dr. Ridwan, ST. M.Si)
NIDN. 09 101271 01

Ketua Program Studi Teknik Sipil
Univ. Bosowa Makassar

(Nurhadijah Yunianti, ST. MT)
NIDN. 09 160682 01



SURAT PERNYATAAN KEASLIAN DAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **Mingkat Buya**
Nomor Stambuk : **45 14 041 004**
Program Studi : **Teknik Sipil**
Judul Tugas Akhir : **PENGARUH CAMPURAN ABU SEKAM
PADI DAN SEMEN PCC TERHADAP
NILAI CBR TANAH PLASTISITAS
TINGGI.**

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa :

1. Tugas akhir yang saya tulis ini merupakan hasil karya saya sendiri dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.
2. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya tidak keberatan apabila Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa menyimpan, mengalih mediakan / mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk data base, mendistribusikan dan menampilkannya untuk kepentingan akademik.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam tugas akhir ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 17 Juli 2019
Yang Menyatakan



Mingkat Buya

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan berkat, kasih karunia yang berlimpah sehingga Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul ***“Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi”***. Tugas akhir ini disusun berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa. Tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk meraih gelar Sarjana Teknik pada Jurusan Sipil Fakultas Teknik Universitas Bosowa.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan – bantuan pihak lain dalam memberi bantuan dan bimbingan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan tugas akhir. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada :

1. Allah SWT tempat meminta dan memohon pertolongan
2. Kedua orang tua saya yang telah memberikan dukungan moral dan materi yang tidak terhitung jumlahnya, sehingga tugas akhir ini dapat rampung seperti saat ini
3. Bapak Ir. Syahrul Sariman, MT sebagai pembimbing I, dan bapak Arman Setiawan. ST, MT sebagai pembimbing II yang sudah

meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan saya sehingga terselesainya penyusunan Tugas Akhir ini.

4. Ibu Dekan, Para Wakil Dekan dan Staf Fakultas Teknik Universitas Bosowa.
5. Ibu Nur Hadijah Yuniarti, ST.,MT. sebagai Ketua Jurusan Sipil besertastaf dan dosen pada Fakultas Teknik jurusan sipil Universitas Bosowa.
6. Bapak Ir. Syahrul Sariman, MT. selaku kepala Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa.
7. Bapak Hasrullah, ST selaku instruktur laboratorium mekanika tanah Universitas Bosowa yang sudah meluangkan waktunya untuk membimbing dan mengarahkan selama penelitian di laboratorium.
8. Teman - teman Angkatan 2014 Teknik Sipil Universitas Bosowa yang telah membagi suka dan duka dengan penulis selama perkuliahan.
9. Teman – teman HMT (Himpunan Mahasiswa Taliabu) yang tiap hari memberi motivasi kepada saya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa pada penulisan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan, oleh sebab itu penulis mohon maaf dan mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak.

Akhirnya, semoga penulisan tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun rekan-rekan mahasiswa lainnya dimasa yang akan datang dan semoga segala bantuan dari semua pihak bernilai ibadah disisi Tuhan Yang Maha Esa, Amin.

Makassar, 17 Juli 2019



Mingkat Buya

EFFECT OF RICE HUSK AND PCC CEMENT FLOWS ON CBR VALUE OF HIGH SOIL PLASTICITY

Oleh : Mingkat Buya¹⁾ Syahrul Sariman²⁾ Arman Setiawan³⁾

Email : mingkatbuy@gmail.com

ABSTRACT

Soil is a collection of natural mineral granules (Agregat) which can be separated by a mechanical means if the agregat is stirred in water or a collection of minerals, organic matter and loose deposits, which are located above the bedrock. Rocks are the ones whose minerals are bound together by cohesive forces that are permanent and strong, and cannot be separated by simple mechanical means. The ground is the basis of a structure or construction, both building construction and road construction. For this reason, there is a need for soil improvement in order to increase the carrying capacity of the soil, one of which is by chemically improving the soil.

This study was emphasized to analyze soil characteristics using the stabilization method using Rice Husk Ash and PCC Cement according to the variation of each stabilization material to the CBR Value parameter. In addition to determining the physical characteristics of the soil that has not been stabilized, this research is also focused on knowing the level of the stabilized material that provides optimum carrying capacity on the soil. The percentage of stabilization materials used in this study were Rice Husk Ash and Portland Composite Cement: **20% PCC + 0% ASP, 16% PCC + 4% ASP, 12% PCC + 8% ASP, 8% PCC + 12% ASP, 4% PCC + 16% ASP** and **0% PCC + 20% ASP**. The soil is mixed with stabilization materials according to the percentage of the ingredients evenly. CBR testing results for soil stabilization with Rice Husk Ash and Portland Composite Cement, reached the maximum CBR Unsoaked value at the addition of **16% PCC + 4% ASP** to **0.1** "by **33.40%**, to **0.2**" by **31.50%** Sedangkan for CBR Soaked reaching maximum value on the addition of **16% PCC + 4% ASP** to **0.1** "of **20.20%**, to **0.2**" of **19.95%**. Of course it meets the required specifications of the road subgrade strength (requirements for CBR values > 6%).

Keywords: Clay Soil (High Plasticity), Rice Husk Ash, Portland Composite Cement and CBR.

¹⁾ *Mahasiswa Teknik Sipil Universitas Bosowa*

²⁾ *Dosen Pembimbing Teknik Sipil Universitas Bosowa*

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGAJUAN UJIAN TUTUP	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR NOTASI	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-4
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	I-4
1.3.1 Tujuan Penelitian	I-4
1.3.2 Manfaat Penelitian	I-5
1.4 Pokok Bahasan dan Batasan Masalah.....	I-5
1.4.1 Pokok Bahasan	I-5
1.4.2 Batasan Masalah.....	I-6
1.5 Sistematika Penulisan	I-6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tanah	II-1

2.1.1	Pengertian Tanah	II-1
2.1.2	Sistematika Klasifikasi Tanah	II-3
2.1.3	Klasifikasi Tanah Berdasarkan USDA	II-6
2.2	Tanah Lempung	II-11
2.2.1	Pengertian Tanah Lempung.....	II-11
2.2.2	Susunan Tanah Lempung.....	II-12
2.2.3	Karakteristik Fisik Tanah Lempung Plastisitas Tinggi	II-16
2.2.4	Identifikasi Tanah Lempung Plastisitas.....	II-20
2.2.5	Specific Gravity (Gs).....	II-21
2.3	Pengujian	II-23
2.3.1	Pengujian Berat Jenis	II-23
2.3.2	Pengujian Gradasi Ukuran Butir.....	II-23
2.3.3	Pengujian Batas-Batas Atterberg.....	II-26
2.3.4	Pengujian Pemadatan Tanah	II-26
2.3.5	Pengujian CBR Laboratorium	II-27
2.4	Bahan Tanah.....	II-30
2.4.1	Abu Sekam Padi	II-30
2.4.2	Semen	II-30
2.5	Penelitian Terdahulu	II-31

BAB III METODO PENELITIAN

3.1	Diagram Alur Penelitian.....	III-1
3.2	Lokasi dan Waktu Penelitian	III-2
3.2.1	Lokasi Sampel Tanah.....	III-2

3.2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	III-3
3.3 Prosedur Pelaksanaan Pengujian	III-3
3.4 Variabel Penelitian.....	III-3
3.5 Jumlah dan Notasi Sampel.....	III-4
3.5.1 Jumlah Sampel Pengujian CBR.....	III-4
3.6 Pengujian Sampel	III-5
3.7 Metode Analisis	III-6
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Sifat Tanah Asli	IV-1
4.2 Pembahasan Hasil Pemeriksaan Karakteristik Tanah Tanpa Bahan Tambah	IV-2
4.2.1 Berat Jenis (Gs).....	IV-2
4.2.2 Pengujian Batas – Batas Konsistensi	IV-2
4.3 Klasifikasi Tanah	IV-3
4.3.1 AASHTO (American Association Of State Highway and Transportation Officials).....	IV-3
4.3.2 USCS (Unifued Soil Classification System).....	IV-4
4.4 Sifat Mekanika Tanah	IV-5
4.4.1 Pengujian Kompaksi (Pemadatan).....	IV-5
4.4.2 Pengujian CBR Tanpa Rendaman (Unsoaked)	IV-5
4.4.3 Pengujian CBR Rendaman (Soaked)	IV-11
4.4.4 Pengujian Free Swell (Uji Pengembangan)	IV-19

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....V-1

5.2 Saran.....V-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Klasifikasi Berdasarkan tekstur oleh USDA	II-7
Gambar 2.2	Diagram Plastisitas (ASTM).....	II-9
Gambar 2.3	Struktur Kaolinite (Das Braja M, 1988).....	II-13
Gambar 2.4	Struktur Montmorillonite (Das Braja M, 1988).....	II-14
Gambar 2.5	Strukturillite (Das Braja M, 1988).....	II-15
Gambar 2.6	Alat Pemeriksaan Nilai CBR di Laboratorium	II-30
Gambar 3.1	Diagram Alur Penelitian	III-1
Gambar 3.2	Peta Lokasi Sampel Tanah.....	III-2
Gambar 4.1	Grafik Hasil Uji Kompaksi Hubungan Kadar Air dan Berat Volume Tanah Kering	IV-5
Gambar 4.2	Grafik Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman dengan Variasi Campuran Tanah Lempung Asli	IV-6
Gambar 4.3	Grafik Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman dengan Variasi Campuran TL + 0% PCC + 20% ASP	IV-6
Gambar 4.4	Grafik Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman dengan Variasi Campuran TL + 4% PCC + 16% ASP	IV-7
Gambar 4.5	Grafik Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman dengan Variasi Campuran TL + 8% PCC + 12% ASP	IV-7

Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman dengan Variasi Campuran TL + 12% PCC + 8% ASP	IV-8
Gambar 4.7 Grafik Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman dengan Variasi Campuran TL + 16% PCC + 4% ASP	IV-8
Gambar 4.8 Grafik Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman dengan Variasi Campuran TL + 20% PCC + 0% ASP	IV-9
Gambar 4.9 Grafik Gabungan Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman	IV-10
Gambar 4.10 Grafik Hasil Uji CBR Rendaman dengan Variasi Campuran Tanah Lempung Asli	IV-12
Gambar 4.11 Grafik Hasil Uji CBR Rendaman dengan Variasi Campuran TL + 0% PCC + 20% ASP	IV-12
Gambar 4.12 Grafik Hasil Uji CBR Rendaman dengan Variasi Campuran TL + 4% PCC + 16% ASP	IV-13
Gambar 4.13 Grafik Hasil Uji CBR Rendaman dengan Variasi Campuran TL + 8% PCC + 12% ASP	IV-13
Gambar 4.14 Grafik Hasil Uji CBR Rendaman dengan Variasi Campuran TL + 12% PCC + 8% ASP	IV-14
Gambar 4.15 Grafik Hasil Uji CBR Rendaman dengan Variasi Campuran TL + 16% PCC + 4% ASP	IV-14

Gambar 4.16	Grafik Hasil Uji CBR Rendaman dengan Variasi Campuran TL + 20% PCC + 0% ASP	IV-15
Gambar 4.17	Grafik Gabungan Nilai Rendaman dengan Variasi Abu Sekam Padi dan Semen PCC.....	IV-16
Gambar 4.18	Grafik Gabungan Perbandingan Nilai CBR Rendaman dan Tanpa Rendaman dengan Variasi Abu Sekam Padi dan Semen PCC.....	IV-17
Gambar 4.19	Grafik Hubungan Antara Waktu dan Perendaman dengan Swelling	IV-20



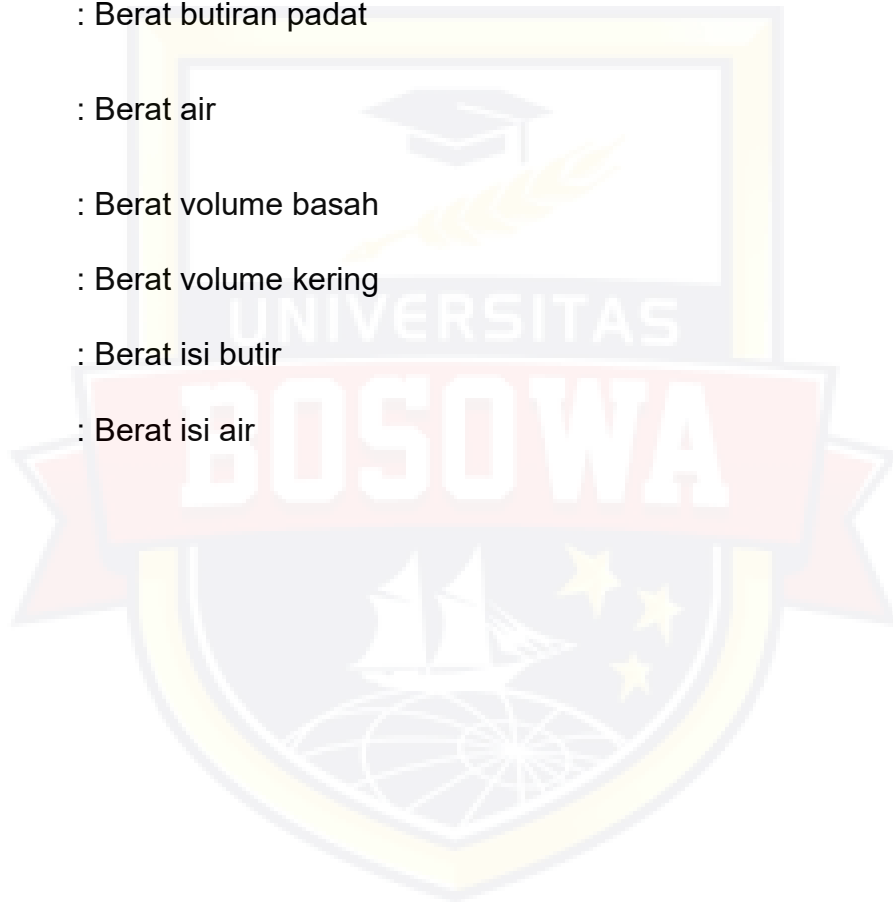
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi Tanah Sistem USCS.....	II-8
Tabel 2.2	Sistem Klasifikasi Tanah USCS.....	II-9
Tabel 2.3	Klasifikasi untuk Tanah Dasar Jalan Raya, AASHTO	II-10
Tabel 2.4	Klasifikasi Tanah Sistem AASHTO	II-11
Tabel 2.5	Unsur Kimia Tanah Lempung	II-16
Tabel 2.6	Aktifitas Tanah Lempung	II-17
Tabel 2.7	Specific Gravity Mineral-mineral penting pada Tanah.....	II-21
Tabel 2.8	Specific Gravity Tanah.....	II-22
Tabel 3.1	Pengujian Karakteristik Tanah	III-3
Tabel 3.2	Jumlah Sampel dalam Setiap Pengujian CBR.....	III-4
Tabel 3.3	Kebutuhan Material dalam Setiap Pengujian	III-4
Tabel 4.1	Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Sifat Tanah Asli.....	IV-1
Tabel 4.2	Hasil Pengujian CBR Tanpa Rendaman (Unsoaked)	IV-6
Tabel 4.3	Hasil Pengujian CBR Rendaman (Soaked)	IV-14
Tabel 4.4	Hasil Perbandingan CBR Tanpa Rendaman dan Rendaman (Unsoaked & Soaked).....	IV-17
Tabel 4.5	Hasil Nilai Rata –Rata Uji Pengembangan	IV-20

DAFTAR NOTASI

A	: Luas penampang
ASTM	: American Society for Testing and Material
AASHTO	: American Association of State Highway and Transportation Officials
C	: Cohesi
Clay	: Lempung
ASP	: Abu Sekam Padi
Gs	: Berat Jenis
IP	: Indeks Plastis
PCC	: Portland Composite Cement
LL	: Batas Cair
MMD	: Kadar air maksimum
OMC	: Kadar air optimum
PL	: Batas Plastis
Slit	: Lanau
Soaked	: Rendaman
Subgrade	: Tanah Dasar
Swelling	: Pengembangan
T	: Tanah
TA	: Tanah Asli
Unsoaked	: Tanpa Rendaman

V_a : Volume udara
 V_s : Volume butiran padat
 V_w : Volume air
 W : Kadar air
 W_s : Berat butiran padat
 W_w : Berat air
 γ_b : Berat volume basah
 γ_d : Berat volume kering
 γ_s : Berat isi butir
 γ_w : Berat isi air



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan material bangunan yang sangat penting karena tanah berfungsi untuk mendukung semua beban bangunan yang ada di atasnya, tanah menjadi komponen yang sangat diperhatikan dalam perencanaan konstruksi. Untuk itu, dalam perencanaan suatu konstruksi harus dilakukan penyelidikan terhadap karakteristik dan kekuatan tanah terutama sifat-sifat tanah yang mempengaruhi kekuatan dukungan tanah dalam menahan beban konstruksi yang ada di atasnya. Maka dari itu, diperlukannya perbaikan tanah guna untuk meningkatkan daya dukung tanah, salah satunya adalah dengan stabilisasi perbaikan tanah secara kimiawi. Salah satu parameter yang dapat diketahui apakah tanah tersebut memiliki daya dukungnya baik atau tidak, bisa dilihat dari nilai CBR pada tanah .

Stabilisasi tanah secara umum merupakan suatu proses untuk memperbaiki sifat-sifat tanah dengan menambahkan sesuatu pada tanah tersebut, agar dapat menaikkan kekuatan tanah dan mempertahankan kekuatan geser. Tujuan dari stabilisasi tanah adalah untuk mengikat dan menyatukan agregat material yang ada sehingga membentuk struktur jalan atau pondasi jalan yang padat. Adapun sifat tanah yang telah diperbaiki tersebut dapat meliputi : kestabilan volume, kekuatan atau daya dukung, permeabilitas, dan kekekalan atau keawetan.

Menurut Bowles, 1991 beberapa tindakan yang dilakukan untuk menstabilisasikan tanah adalah sebagai berikut : meningkatkan kerapatan tanah, menambah material yang tidak aktif sehingga meningkatkan kohesi dan/atau tahanan gesek yang timbul, menambah bahan untuk menyebabkan perubahan-perubahan kimiawi dan/atau fisis pada tanah, menurunkan muka air tanah (drainase tanah), mengganti tanah yang buruk.

Stabilisasi tanah adalah upaya yang dilakukan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Metode stabilisasi yang banyak digunakan adalah stabilisasi mekanis dan stabilisasi kimiawi. Stabilisasi mekanis adalah salah satu metode untuk meningkatkan daya dukung tanah dengan cara perbaikan struktur dan perbaikan sifat-sifat mekanis tanah, sedangkan stabilisasi kimiawi yaitu menambah kekuatan dan kuat dukung tanah dengan jalan mengurangi atau menghilangkan sifat-sifat teknis tanah yang kurang menguntungkan dengan cara mencampur tanah dengan bahan kimia.

Salah satu cara terbaik menangani permasalahan tanah berdaya dukung rendah adalah mengganti tanah dasar tersebut dengan tanah yang cukup baik, tetapi hal ini biasanya membutuhkan biaya yang cukup besar. Oleh karenanya, dilakukan upaya-upaya untuk mengatasi masalah tersebut dengan cara merubah sifat-sifat fisiknya untuk menekan biaya. Perbaikan sifat-sifat fisik dari tanah kurang baik menjadi tanah yang baik dibidang rekayasa Teknik Sipil disebut sebagai stabilisasi tanah.

Dalam penelitian ini abu sekam padi dan semen PCC sebagai bahan stabilisasi. Stabilisasi tanah dasar dalam hal ini merupakan penanganan perbaikan tanah yang memungkinkan untuk menjadikan tanah dasar tersebut lebih baik bagi konstruksi jalan. Penambahan abu sekam padi dan semen PCC pada penelitian ini bersifat pozzolan yang sangat menguntungkan karena pada kondisi yang sesuai dapat bereaksi sebagai pengikat, sehingga akan didapatkan seberapa besar pengaruh abu sekam padi dan semen PCC terhadap sifat fisis tanah serta nilai daya dukung tanah (*CBR*).

Semen adalah salah satu material yang sering digunakan sebagai bahan tambah dalam metode stabilisasi tanah untuk material lapis pondasi. Tetapi, semen merupakan hasil pengolahan industri yang mempunyai harga cukup tinggi dan berfluktuasi sesuai dengan perkembangan harga pasar. Dengan demikian, sampai saat ini masih diperlukan suatu bahan *additive* lain yang dapat digunakan untuk stabilisasi tanah sebagai bahan material lapis pondasi.

Abu sekam padi merupakan suatu material yang merupakan limbah dari hasil pengolahan padi menjadi beras pada pabrik penggilingan padi, yang tidak digunakan untuk proses lanjutan, sehingga abu sekam padi tersebut merupakan limbah yang tidak mengalami pengolahan kembali. Sebagai material limbah pengolahan pabrik penggilingan padi, abu sekam padi merupakan salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan tambah untuk memperbaiki material lapis pondasi atas atau lapis

pondasi bawah pada struktur perkerasan jalan raya.

Berdasarkan uraian tersebut diatas, timbul pemikiran untuk mencoba memanfaatkan abu sekam padi dan semen sebagai bahan pencampuran untuk stabilisasi tanah serta mengamati pengaruhnya terhadap kepadatan tanah yang memiliki plastisitas tinggi, maka disusun tugas akhir yang berjudul :

**“PENGARUH CAMPURAN ABU SEKAM PADI DAN SEMEN PCC
TERHADAP NILAI CBR TANAH PLASTISITAS TINGGI”.**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut maka dapat diambil masalah yaitu :

- a. Mengetahui pengaruh penambahan Abu Sekam Padi dan Semen (PCC) pada Nilai CBR setelah divariasasi?
- b. Berapa kadar Abu sekam padi dan Semen (PCC) optimum terhadap nilai CBR ?

1.3 Tujuan Dan Manfaat Penelitian

1.3.1 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui pengaruh pencampuran tanah Plastisitas Tinggi dengan berbagai kadar Abu sekam padi dengan presentase

pencampuran sebesar 0%, 4% 8%, 12%, 16%, 20%, dan Semen (PCC) dengan presentase campuran 20%, 16%, 12%,8%, 4% 0% pada Stabilisasi terhadap nilai CBR.

2. Untuk mengetahui kadar Abu sekam Padi dan Semen (PCC) pada stabilisasi tanah Plastisitas Tinggi.

1.3.2 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- a. Memanfaat limbah abu sekam padi sebagai bahan stabilisasi terhadap tanah Plastisitas Tinggi dan ingin mengetahui pengaruh nilai *California Bearing Ratio (CBR)* yang telah distabilisasi dengan Abu Sekam padi dan semen (PCC).
- b. Dapat memberikan alternative lain dalam penggunaan bahan tambah untuk stabilisasi tanah dengan menggunakan abu sekam padi dan semen.

1.4 Pokok Bahasan dan Batasan Masalah

1.4.1 Pokok Bahasan

- a. Melakukan penelitian di laboratorium untuk mengetahui pengaruh penambahan Abu Sekam Padi dan Semen terhadap CBR tanah Plastisitas Tinggi.
- b. Melakukan pengujian sifat – sifat mekanik (CBR) tanah Plastisitas Tinggi.

- c. Mengetahui perbandingan CBR tanah Plastisitas Tinggi tanpa penambahan Abu Sekam Padi dan Semen dengan yang di tambahkan Abu Sekam Padi dan Semen (PCC)

1.4.2 Batasan Masalah

Penulisan skripsi ini dibatasi pada hal – hal sebagai berikut :

1. Penelitian hanya terbatas pada sifat fisik dan mekanis tanah Plastisitas Tinggi.
2. Tidak meneliti sifat kimia pada Abu Sekam Padi dan Semen (PCC).
3. Pengajuan variasi hanya dilakukan pada pengujian CBR.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam tugas akhir ini terdiri dari lima bab yang berurutan sebagai berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini merupakan pendahuluan yang menguraikan latar belakang masalah, rumusan masalah, maksud dan tujuan penulisan, ruang lingkup penelitian, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II : KAJIAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang teori-teori pendukung mengenai penelitian yang dilakukan.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini membahas tentang bagan alur penelitian, bahan, lokasi, dan waktu penelitian, metode pengambilan sampel, persiapan bahan campuran dan pembuatan benda uji.

BAB IV : ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Bab ini merupakan inti dari keseluruhan materi pembahasan, dimana dikemukakan hasil-hasil dari pengujian mengenai karakteristik tanah, komposisi rancangan campuran semen dan abu sekam padi terhadap tanah plastisitas tinggi, dengan hasil pengujian CBR. Dimana untuk mengetahui besaran kekuatan tanah (daya dukung) dengan menggunakan bahan stabilisasi abu sekam padi dan semen (PCC).

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini merupakan penutup yang memberikan kesimpulan dan saran-saran yang diharapkan sesuai dengan tujuan dan manfaat penulisan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanah

2.1.1 Pengertian Tanah

Tanah merupakan kumpulan butiran (agregat) mineral alami yang bisa dipisahkan oleh suatu cara mekanik bila agregat tersebut diaduk dalam air atau kumpulan mineral, bahan *organic* dan endapan-endapan yang *relative* lepas (*loose*), yang terletak diatas batuan dasar (*bedrock*).

Proses pembentukan tanah secara fisik yang mengubah batuan menjadi partikel yang lebih kecil disebabkan pengaruh erosi, angin, air, es, manusia, cuaca atau suhu. Partikelnya berbentuk bulat atau juga bergerigi. Pembentukan tanah secara kimia terjadi oleh pengaruh oksigen, karbondioksida, air (mengandung asam atau alkali). Ada berbagai macam jenis-jenis tanah untuk klasifikasi tanah dilapangan antara lain :

a. Pasir dan Kerikil

Pasir dan kerikil yaitu agregat tak berkohesi yang tersusun dari regmin-regmin sub angular atau angular. Partikel berukuran sampai 1/8 inci dinamakan pasir dan yang berukuran 1/8 inci sampai 6/8 inci disebut kerikil. Fragmen bergaris tengah lebih besar dari 8 inci disebut bongkah (*boulders*)

b. Hardpan

Hardpan merupakan tanah yang tahanan terhadap penetrasi alat pemboran besar sekali. Cirinya sebagian besar dijumpai dalam keadaan

bergradasi baik, luar biasa padat, dan merupakan agregat partikel mineral yang kohesif.

c. Lanau anorganik (*inorganic silt*)

Lanau anorganik merupakan tanah berbutir halus dengan plastisitas kecil atau sama sekali tak ada. Jenis yang plastisitasnya paling kecil biasanya mengandung butiran kuarsa sedimentasi, yang kadang-kadang disebut tepung batuan (*rockflour*), sedangkan yang sangat plastis mengandung partikel berwujud serpihan dan dikenal sebagai lanau plastis.

d. Lanau organik (*organic silt*)

Lanau organik merupakan tanah agak plastis, berbutir halus dengan campuran partikel-partikel bahan organik terpisah secara halus. Warna tanah bervariasi dari abu-abu terang ke abu-abu sangat gelap, di samping itu mungkin mengandung H_2S , CO_2 , serta berbagai gas lain hasil peluruhan tumbuhan yang akan memberikan bau khas kepada tanah. Permeabilitas lanau organik sangat rendah sedangkan kompresibilitasnya sangat tinggi.

e. Lempung

Tanah lempung merupakan agregat partikel-partikel berukuran mikroskopik dan submikroskopik yang berasal dari pembusukan kimiawi unsur-unsur penyusun batuan, dan bersifat plastis dalam selang kadar air sedang sampai luas. Dalam keadaan kering sangat keras, dan tak mudah

terkelupas hanya dengan jari tangan. Permeabilitas lempung sangat rendah.

f. Lempung organik

Tanah lempung organik merupakan lempung yang sebagian sifat-sifat fisis pentingnya dipengaruhi adanya bahan organik yang terpisah dalam keadaan jenuh. Lempung organik cenderung bersifat sangat kopresibel tapi pada keadaan kering kekuatannya sangat tinggi. Warnanya abu-abu tua atau hitam, berbau menyolok.

g. Gambut (*peat*)

Tanah gambut merupakan agregat agak berserat yang berasal dari serpihan makroskopik dan mikroskopik tumbuh-tumbuhan. Warnanya coklat terang dan hitam bersifat kompresibel, sehingga tak mungkin menopang pondasi.

2.1.2 Sistem Klasifikasi Tanah

Sistem Klasifikasi Tanah adalah suatu sistem penggolongan yang sistematis dari jenis-jenis tanah yang mempunyai sifat-sifat yang sama ke dalam kelompok-kelompok dan sub kelompok berdasarkan pemakaiannya (Braja M. Das, 1995).

Sistem klasifikasi tanah dibuat pada dasarnya untuk memberikan informasi tentang karakteristik dan sifat-sifat fisis tanah. Karena variasi sifat dan perilaku tanah yang begitu beragam, sistem klasifikasi secara umum mengelompokkan tanah ke dalam kategori yang umum dimana tanah memiliki kesamaan sifat fisis. Klasifikasi tanah juga berguna untuk

studi yang lebih terperinci mengenai keadaan tanah tersebut serta kebutuhan akan pengujian untuk menentukan sifat teknis tanah seperti karakteristik pemadatan, kekuatan tanah, berat isi dan sebagainya (Joseph E. Bowles, 1989)

Sistem klasifikasi bukan merupakan sistem identifikasi untuk menentukan sifat-sifat mekanis dan geoteknis tanah. Karenanya, klasifikasi tanah bukanlah satu-satunya cara yang digunakan sebagai dasar untuk perencanaan dan perancangan konstruksi. Adapun sistem klasifikasi tanah yang telah umum digunakan adalah :

1. Sistem Klasifikasi Kesatuan Tanah (*Unified soil classification system*)

Sistem ini pada mulanya diperkenalkan oleh *Casagrande* (1942) untuk dipergunakan pada pekerjaan pembuatan lapangan terbang yang dilaksanakan oleh *The Army Corps of Engineers*.

Sistem klasifikasi berdasarkan hasil-hasil percobaan laboratorium yang paling banyak dipakai secara meluas adalah sistem klasifikasi kesatuan tanah. Percobaan laboratorium yang dipakai adalah analisis ukuran butir dan batas-batas Atterberg. Semua tanah diberi dua huruf penunjuk berdasarkan hasil-hasil percobaan ini. Sistem ini mengelompokkan tanah ke dalam dua kelompok besar, yaitu :

- Tanah berbutir kasar (*coarse grained soil*), yaitu tanah kerikil dan pasir dimana kurang dari 50% berat total contoh tanah lolos ayakan No. 200. Symbol dari kelompok ini dimulai dengan huruf awal **G**,

adalah untuk kerikil (*gravel*) atau tanah berkerikil dan **S**, adalah untuk pasir (*sand*) atau tanah berpasir.

- Tanah berbutir halus (*fine grained soil*), yaitu tanah dimana lebih dari 50% berat total contoh tanah lolos ayakan No. 200. Simbol dari kelompok ini dimulai dengan huruf awal **M** untuk lanau (*silt*) anorganik, **C** untuk lempung (*clay*) anorganik dan **O** untuk lanau-organik dan lempung-organik. Simbol **PT** digunakan untuk tanah gambut (*peat*), muck dan tanah-tanah lain dengan kadar organik tinggi.

Simbol-simbol lain yang digunakan untuk klasifikasi **USCS**, adalah :

W = tanah dengan gradasi baik (*well graded*)

P = tanah dengan gradasi buruk (*poorly graded*)

L = tanah dengan plastisitas rendah (*low plasticity*), $LL < 50$

H = tanah dengan plastisitas tinggi (*high plasticity*), $LL > 50$

Tanah berbutir kasar ditandai dengan simbol kelompok seperti : **GW, GP, GM, GC, SW, SP, SM, dan SC**. Untuk klasifikasi yang benar, perlu diperhatikan faktor-faktor berikut :

1. Persentase butiran yang lolos ayakan No. 200 (ini adalah fraksi halus)
2. Persentase fraksi kasar yang lolos ayakan No. 40
3. Koefisien keseragaman (C_u) dan koefisien gradasi (C_c) untuk tanah dimana 0-12% lolos ayakan No. 200

4. Batas cair (*LL*) dan indeks plastisitas (*IP*) bagian tanah yang lolos ayakan No. 40 (untuk tanah dimana 5% atau lebih lolos ayakan No. 200)

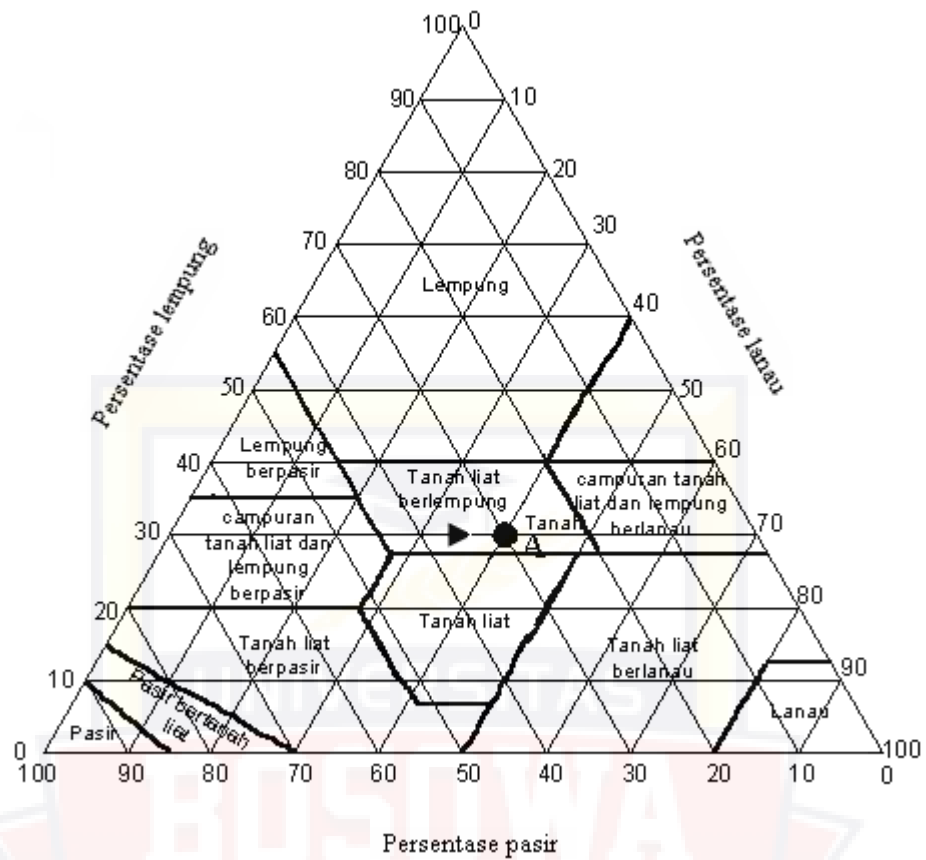
Bilamana persentase butiran yang lolos ayakan No. 200 adalah antara 5 sampai 12%, simbol ganda seperti : *GW-GM*, *GP-GM*, *GW-GC*, *GP-GC*, *SW-SM*, *SW-SC*, *SP-SM* dan *SP-SC* diperlukan. *Cassagrande* membagi tanah atas 3 (tiga) kelompok (Sukirman, 1992) yaitu :

- Tanah berbutir kasar, < 50% lolos saringan No. 200.
- Tanah berbutir halus, > 50% lolos saringan No. 200.
- Tanah organik yang dapat dikenal dari warna, bau dan sisa-sisa tumbuh-tumbuhan yang terkandung di dalamnya.

2.1.3 Klasifikasi Tanah Berdasarkan USDA

Sistem ini didasarkan pada ukuran batas dari butiran tanah seperti yang dapat dilihat pada Gambar 2.1 yaitu :

- Pasir : merupakan butiran dengan diameter 2,0 – 0,05 mm
- Lanau : merupakan butiran dengan diameter 0,05 – 0,002 mm
- Lempung : merupakan butiran dengan diameter lebih kecil dari 0,002 mm



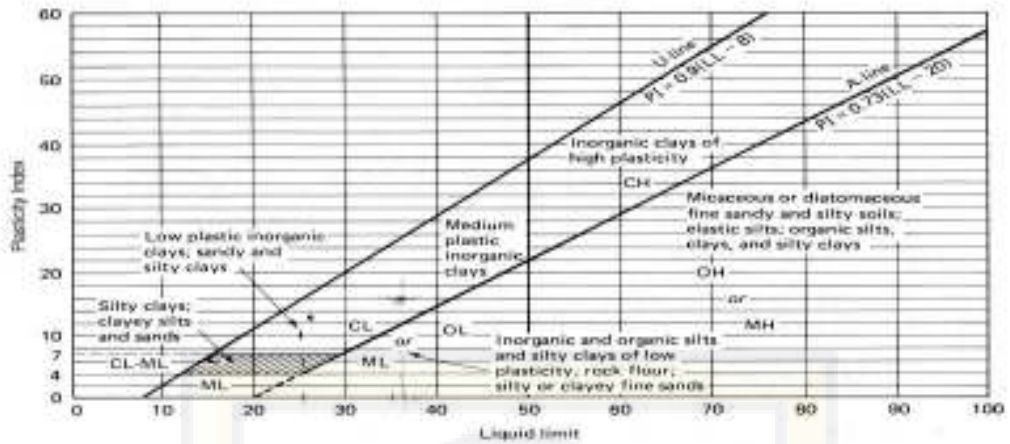
Gambar 2.1 Klasifikasi berdasarkan tekstur oleh USDA

Untuk pemadatan, harus dilakukan dengan sebaiknya karena pemadatan dipengaruhi oleh :

1. Kadar air tanah
2. Jenis tanah
3. Energi pemadatan

Tabel 2.1 Klasifikasi Tanah Sistem USCS

Divisi Utama	Simbol Kelompok	Nama Jenis	Nama Jenis			
Tanah berbutir kasar 50% butiran tertahan saringan no. 200 (0.075 mm)	Kerikil 50% atau lebih dari fraksi kasar tertahan saringan no. 4 (4.75 mm)	Kerikil bersih (sedikit atau tak ada butiran halus)	GW	Kerikil gradasi baik dan campuran pasir-kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus	$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4, C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kedua kriteria untuk GW Batas-batas Atterberg di bawah garis A atau $PI < 4$ Batas-batas Atterberg di atas garis A atau $PI > 7$ $C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}} > 4, C_c = \frac{(D_{30})^2}{D_{10} \times D_{60}}$ antara 1 dan 3 Tidak memenuhi kedua kriteria untuk SW Batas-batas Atterberg di bawah garis A atau $PI < 4$ Batas-batas Atterberg di atas garis A atau $PI > 7$	
		Kerikil gradasi buruk dan campuran pasir-kerikil atau tidak mengandung butiran halus	GP	Kerikil gradasi buruk dan campuran pasir-kerikil atau tidak mengandung butiran halus		
		Kerikil berlanau, campuran kerikil-pasir-lemung	GM	Kerikil berlanau, campuran kerikil-pasir-lemung		
		Kerikil berlemung, campuran kerikil-pasir-lemung	GC	Kerikil berlemung, campuran kerikil-pasir-lemung		
	Pasir lebih dari 50% dari fraksi kasar lolos saringan no. 4 (4.75 mm)	Kerikil bersih (sedikit atau tak ada butiran halus)	Pasir gradasi baik, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus.	SW		Pasir gradasi baik, pasir berkerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus.
			Pasir gradasi buruk, pasir kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus.	SP		Pasir gradasi buruk, pasir kerikil, sedikit atau tidak mengandung butiran halus.
		Kerikil banyak kandungan butiran halus	Pasir berlanau, campuran pasir-lanau	SM		Pasir berlanau, campuran pasir-lanau
			Pasir berlemung, campuran pasir-lemung	SC		Pasir berlemung, campuran pasir-lemung
			Klasifikasi berdasarkan prosentase butiran halus kurang dari 5% lolos saringan no. 200: GM, GP, SW, SP. Lebih dari 12% lolos saringan no. 200: GC, GM, SM, SC. 5% - 12% lolos saringan no. 200: Batasan klasifikasi yang mempunyai simbol tabel.			
			Diagram plastisitas: Untuk mengidentifikasi kadar butiran halus yang terkandung dalam tanah berbutir halus dan tanah berbutir kasar, Batas Atterberg yang termasuk dalam daerah yang diarah berarti bobaran klasifikasinya menggunakan dua simbol			
Tanah berbutir halus 50% atau lebih lolos saringan no. 200 (0.075 mm)	Lanau dan lempung batas cair 50% atau kurang	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk batuan atau pasir halus berlanau atau berlemung	ML	Lanau tak organik dan pasir sangat halus, serbuk batuan atau pasir halus berlanau atau berlemung		
		Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung kurus ("lean clays")	CL	Lempung tak organik dengan plastisitas rendah sampai sedang, lempung berkerikil, lempung berpasir, lempung berlanau, lempung kurus ("lean clays")		
		Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah.	OL	Lanau organik dan lempung berlanau organik dengan plastisitas rendah.		
	Lanau dan lempung batas cair > 50%	Lanau tak organik atau pasir halus diatomae, lanau elastis.	MH	Lanau tak organik atau pasir halus diatomae, lanau elastis.		
		Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk ("fat clays")	CH	Lempung tak organik dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk ("fat clays")		
		Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi	OH	Lempung organik dengan plastisitas sedang sampai tinggi		
Tanah dengan kadar organik tinggi	P ₁	Gambut ("peat") dan tanah lain dengan kandungan organik tinggi.	Manuel untuk identifikasi secara visual dapat dilihat di ASTM Designation D-2488			



Sumber : Hary Christady, 1996

Gambar 2.2 Diagram Plastisitas (ASTM)

Tabel 2.2 Sistem Klasifikasi Tanah USCS

Jenis Tanah	Prefiks	Sub kelompok	Sufiks
		Gradasi baik	W
Kerikil	G	Gradasi buruk	P
Pasir	S	Berlanau	M
		Berlempung	C
Lanau	M		
Lempung	C	wL < 50%	L
Organik	O	wL < 50%	H
Gambut	Pt		

(Sumber : Bowles, 1989)

2. Klasifikasi sistem AASHTO (*American Association Of State Highway and Transporting Official*)

Sistem ini pertama kali diperkenalkan oleh *Hoentogler* dan *Terzaghi*, yang akhirnya diambil oleh *Bureau Of Public Roads*. Pengklasifikasian sistem ini berdasarkan kriteria ukuran butir dan

plastisitas. Maka dalam mengklasifikasikan tanah membutuhkan pengujian analisis ukuran butiran, pengujian batas cair dan batas palstis.

Sistem ini membedakan tanah dalam 8 (delapan) kelompok yang diberi nama dari A-1 sampai A-8. A-8 adalah kelompok tanah organik yang bersifat tidak stabil sebagai bahan lapisan struktur jalan raya, maka pada revisi terakhir oleh AASHTO diabaikan (Sukirman, 1992).

Tabel 2.3 Klasifikasi tanah untuk tanah dasar jalan raya, AASHTO

Klasifikasi Umum	Bahan-bahan berbutir (35% atau kurang lolos No.200)						
Klasifikasi Kelompok	A – 1		A-3	A-2			
	A-1a	A-1b		A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7
Analisa Saringan Persen lolos :							
No.10	≤ 50						
No.40	≤ 30	≤ 50	≤ 51				
No.200	≤ 15	≤ 25	≤ 10	≤ 35	≤ 35	≤ 35	≤ 35
Karakteristik fraksi Lolos No.4							
batas cair				≤ 40	≤ 41	≤ 40	≤ 41
Indeks Plastisitas	≤ 50		N.P	≤ 10	≤ 10	≤ 11	≤ 10
Indeks Kelompok	0		0	0		≤ 4	
jenis-jenis bahan pendukung utama	Fragmen batu pasir dan kerikil		Pasir Halus	Kerikil da pasir berlanau atau berlempung			
Tingkatan umum sebagai tanah dasar	Sangat baik sampai baik						

(Sumber: Mekanika Tanah I, Hardiyatmo)

Tabel 2.4 Klasifikasi tanah Sistem AASHTO

Klasifikasi Umum	Tanah granuler	Tanah mengandung Lanau-Lempung				
Kelompok	A-2	A-4	A-5	A-6	A-7	
	A-2-7				A-7-5b	A-7-5c
Persen Lolos Saringan						
No. 10						
No. 20						
No. 200	35 max	36	36	36 ,im	36	36 min
Batas Cair ²	41 min	40	41	40 min	40	41 min
indeks Plastisitas ³	11 min	10 min	10	10 min	10	11 min
Fraksi Tanah	Kerikil, Pasir		Lanau		Lempung	
Kondisi Kuat	Sangat Baik		Kurang baik hingga jelek			

(Sumber : Bowles, 1989)

2.2 Tanah Lempung

2.2.1 Pengertian Tanah Lempung

Menurut *Terzaghi* (1987) tanah lempung merupakan tanah dengan ukuran mikrokonis sampai dengan sub mikrokonis yang berasal dari pelapukan unsur-unsur kimiawi penyusun batuan. Tanah lempung sangat keras dalam keadaan kering, dan tak mudah terkelupas hanya dengan jari tangan. Permeabilitas lempung sangat rendah, bersifat plastis pada kadar air sedang. Di Amerika bagian barat, untuk lempung yang keadaan plastisnya ditandai dengan wujudnya yang bersabun atau seperti terbuat dari lilin disebut "gumbo". Sedangkan pada keadaan air yang lebih tinggi tanah lempung akan bersifat lengket (kohesif) dan sangat lunak.

Sedangkan menurut *Hardiyatmo* (1992) mengatakan Mengatakan sifat-sifat yang dimiliki dari tanah lempung yaitu antara lain ukuran butiran halus lebih kecil dari 0,002 mm, permeabilitas rendah, kenaikan air kapiler tinggi, bersifat sangat kohesif, kadar kembang susut yang tinggi dan

proses konsolidasi lambat. Dengan adanya pengetahuan mengenai mineral tanah tersebut, pemahaman mengenai perilaku tanah lempung dapat diamati.

Dalam klasifikasi tanah secara umum, partikel tanah lempung memiliki diameter 2 μm atau sekitar 0,002 mm (*USDA, AASHTO, USCS*). Namun demikian, di beberapa kasus partikel berukuran antara 0,002 mm sampai 0,005 mm masih digolongkan sebagai partikel lempung (*ASTM-D-653*). Disini tanah diklasifikasikan sebagai lempung hanya berdasarkan ukuran saja, namun belum tentu tanah dengan ukuran partikel lempung tersebut juga mengandung mineral-mineral lempung. Jadi, dari segi mineral tanah dapat juga disebut sebagai tanah bukan lempung (*non clay soil*) meskipun terdiri dari partikel-partikel yang sangat kecil (partikel-partikel *quartz, feldspar, mika* dapat berukuran sub mikroskopis tetapi umumnya tidak bersifat plastis). Partikel-partikel dari mineral lempung umumnya berukuran koloid, merupakan gugusan kristal berukuran mikro, yaitu < 1 μm (2 μm merupakan batas atasnya). Tanah lempung merupakan hasil proses pelapukan mineral batuan induknya, yang salah satu penyebabnya adalah air yang mengandung asam atau alkali, oksigen, dan karbondioksida.

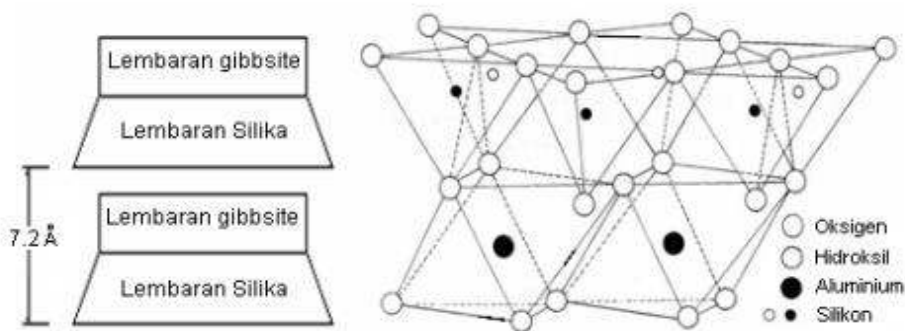
2.2.2 Susunan Tanah Lempung

Pelapukan tanah akibat reaksi kimia menghasilkan susunan kelompok partikel berukuran koloid dengan diameter butiran lebih kecil dari 0,002 mm, yang disebut mineral lempung. Partikel lempung berbentuk

seperti lembaran yang mempunyai permukaan khusus, sehingga lempung mempunyai sifat yang dipengaruhi oleh gaya – gaya permukaan. Terdapat kira – kira 15 macam mineral yang diklasifikasikan sebagai mineral lempung (Kerr, 1959). Diantaranya terdiri dari kelompok-kelompok: *montmorillonite*, *illite*, *kaolinite* dan *polygorsski*. Terdapat pula kelompok lain, misalnya: *chlorite*, *vermiculite*, dan *halloysite*.

1. *Kaolinite*

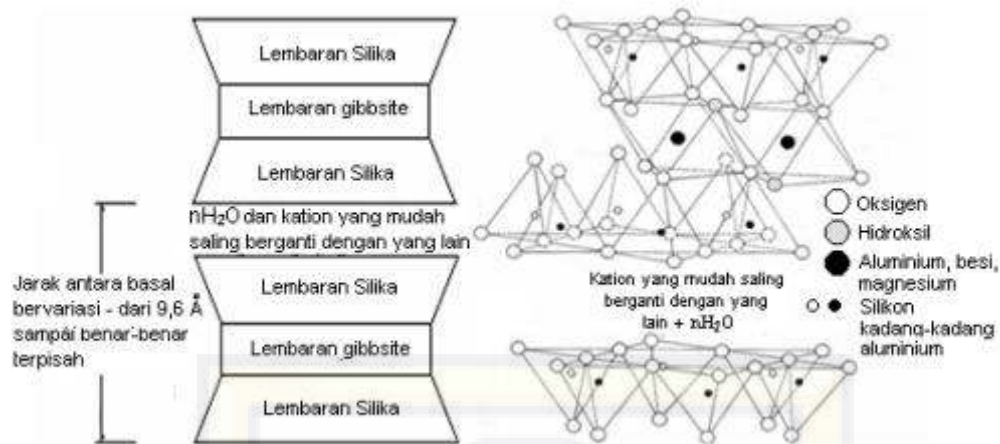
Kaolinite merupakan hasil pelapukan sulfat atau air yang mengandung karbonat pada temperatur sedang. Warna kaolinite murni umumnya putih, putih kelabu, kekuning-kuningan atau kecoklat-coklatan. Kaolinite disebut sebagai mineral lempung satu banding satu (1:1). Bagian dasar dari struktur ini adalah lembaran tunggal silika tetrahedral yang digabung dengan satu lembaran alumina oktahedran (*gibbsite*) membentuk satu unit dasar dengan tebal kira-kira 7,2 Å (1 Å=10⁻¹⁰ m) seperti yang terlihat pada gambar, hubungan antar unit dasar ditentukan oleh ikatan hidrogen dan gaya bervalensi sekunder. Mineral kaolinite berwujud seperti lempengan-lempengan tipis, masingmasing dengan diameter 1000 Å sampai 20000 Å dan ketebalan dari 100 Å sampai 1000 Å dengan luasan spesifik per unit massa ± 15 m²/gr.



Gambar 2.3 Struktur *Kaolinite* (Das Braja M, 1988)

2. *Montmorillonite*

Montmorillonite disebut juga mineral dua banding satu (2:1) karena satuan susunan kristalnya terbentuk dari susunan dua lempeng silika tetrahedral mengapit satu lempeng alumina oktahedral ditengahnya. Struktur kisinya tersusun atas satu lempeng Al_2O_3 diantara dua lempeng SiO_2 . Karena struktur inilah Montmorillonite dapat mengembang dan mengkerut menurut sumbu C dan mempunyai daya adsorpsi air dan kation lebih tinggi. Tebal satuan unit adalah 9,6 Å (0,96 μm), seperti ditunjukkan gambar dibawah ini sebagaimana dikutip Das. Braja M (1988). Hubungan antara satuan unit diikat oleh ikatan gaya Van der Waals, diantara ujung-ujung atas dari lemparan silika itu sangat lemah, maka lapisan air ($n\text{H}_2\text{O}$) dengan kation yang dapat bertukar dengan mudah menyusup dan memperlemah ikatan antar satuan susunan kristal mengakibatkan antar lapisan terpisah. Ukuran unit massa sangat besar, dapat menyerap air dengan sangat kuat, mudah mengalami proses pengembangan.



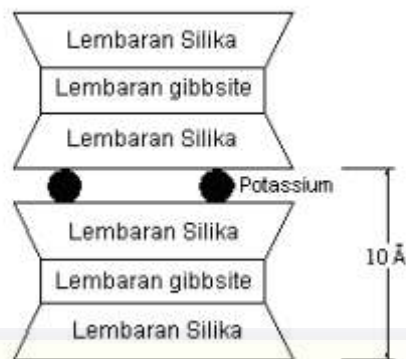
Gambar 2.4 Struktur *montmorillonite* (Das Braja M, 1988)

3. *Illite*

Mineral *illite* mempunyai hubungan dengan mika biasa, sehingga dinamakan pula hidrat-mika. *Illite* memiliki formasi struktur satuan kristal, tebal dan komposisi yang hampir sama dengan *montmorillonite*.

Perbedaannya ada pada :

- Pengikatan antar unit kristal terdapat pada kalium (K) yang berfungsi sebagai penyeimbang muatan, sekaligus sebagai pengikat. 16
- Terdapat $\pm 20\%$ pergantian silikon (Si) oleh aluminium (Al) pada lempeng tetrahedral.
- Struktur mineralnya tidak mengembang sebagaimana *montmorillonite*



Gambar 2.5 Struktur *illite* (Das Braja M, 1988)

Substitusi dari kation-kation yang berbeda pada lembaran oktahedral akan mengakibatkan mineral lempung yang berbeda pula. Apabila ion-ion yang disubstitusikan mempunyai ukuran yang sama disebut *isomorphous*. Bila sebuah anion dari lembaran oktahedral adalah *hydroxil* dan dua per tiga posisi kation diisi oleh aluminium maka mineral tersebut disebut *gibbsite* dan bila magnesium disubstitusikan kedalam lembaran aluminium dan mengisi seluruh posisi kation, maka mineral tersebut disebut *brucite*.

4. Unsur Kimia Tanah Lempung

Adapun susunan unsur kimia yang terdapat di dalam tanah lempung bisa dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.5 Unsur Kimia Tanah Lempung

Unsur/Senyawa	Lempung(%)
Silica (SiO ₂)	75.40
Kalsium Oksida (CaO)	0.70
Magnesium Oksida (MgO)	0.71
Besi Oksida (Fe ₂ O ₃)	0.01
Aluminium Karbonat (Al ₂ O ₃)	14.10

Sumber : Lab Kimia FMIPA USU, (2011)

2.2.3 Karakteristik Fisik Tanah Lempung Platisitas Tinggi

Menurut Bowles (1989), mineral-mineral pada tanah lempung umumnya memiliki sifat-sifat:

1. Hidrasi.

Partikel mineral lempung biasanya bermuatan negatif sehingga partikel lempung hampir selalu mengalami hidrasi, yaitu dikelilingi oleh lapisan lapisan molekul air yang disebut sebagai air teradsorpsi. Lapisan ini pada umumnya mempunyai tebal dua molekul karena itu disebut sebagai lapisan difusi ganda atau lapisan ganda. Lapisan difusi ganda adalah lapisan yang dapat menarik molekul air atau kation disekitarnya. Lapisan ini akan hilang pada temperatur yang lebih tinggi dari 600 sampai 1000C dan akan mengurangi platisitas alamiah, tetapi sebagian air juga dapat menghilang cukup dengan pengeringan udara saja.

2. Aktivitas.

Hasil pengujian *index properties* dapat digunakan untuk mengidentifikasi tanah ekspansif. Hardiyatmo (2006) merujuk pada Skempton (1953) mendefinisikan aktivitas tanah lempung sebagai perbandingan antara Indeks Platisitas (IP) dengan prosentase butiran yang lebih kecil dari 0,002 mm yang dinotasikan dengan huruf C, disederhanakan dalam persamaan:

$$\text{Aktiftas} = \frac{\text{Indeks plastis}}{C}$$

Untuk nilai $A > 1,25$ digolongkan aktif dan sifatnya ekspansif. Nilai $1,25 < A < 0,75$ digolongkan normal sedangkan nilai $A < 0,75$ digolongkan tidak aktif. Aktivitas juga berhubungan dengan kadar air potensial relatif. Nilai-nilai khas dari aktivitas dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Aktivitas tanah lempung

Minerologi Tanah Lempung	Nilai Aktifitas
Kaolinite	0,4 -0,5
Illite	0,5-1,0
Montmorillonite	1,0-7,0

Sumber : Skempton (1953)

3. Flokulasi dan Dispersi.

Apabila mineral lempung terkontaminasi dengan substansi yang tidak mempunyai bentuk tertentu atau tidak berkrystal maka daya negatif netto, ion-ion H^+ dari air gaya Van der Waals dan partikel berukuran kecil akan bersama-sama tertarik dan bersinggungan atau bertabrakan di dalam larutan tanah dan air. Beberapa partikel yang tertarik akan membentuk flok (flock) yang berorientasi secara acak atau struktur yang berukuran lebih besar akan turun dari larutan itu dengan cepatnya membentuk sedimen yang lepas. Flokulasi adalah peristiwa penggumpalan partikel lempung di dalam larutan air akibat mineral lempung umumnya mempunyai $pH > 7$. Flokulasi larutan dapat dinetralisir dengan menambahkan bahan-bahan yang mengandung asam (ion H^+), sedangkan penambahan bahan-bahan alkali akan mempercepat flokulasi. Untuk menghindari flokulasi larutan air dapat ditambahkan zat asam.

4. Pengaruh Zat cair

Fase air yang berada di dalam struktur tanah lempung adalah air yang tidak murni secara kimiawi. Pada pengujian di laboratorium untuk batas Atterberg, ASTM menentukan bahwa air suling ditambahkan sesuai dengan keperluan. Pemakaian air suling yang relatif bebas ion dapat membuat hasil yang cukup berbeda dari apa yang didapatkan dari tanah di lapangan dengan air yang telah terkontaminasi.

Air yang berfungsi sebagai penentu sifat plastisitas dari lempung. Satu molekul air memiliki muatan positif dan muatan negative pada ujung yang berbeda (dipolar). Fenomena hanya terjadi pada air yang molekulnya dipolar dan tidak terjadi pada cairan yang tidak dipolar seperti karbon tetraklorida (CCl_4) yang jika dicampur lempung tidak akan terjadi apapun.

5. Sifat kembang susut (*swelling potensial*)

Plastisitas yang tinggi terjadi akibat adanya perubahan system tanah dengan air yang mengakibatkan terganggunya keseimbangan gaya-gaya didalam struktur tanah. Gaya tarik yang bekerja pada partikel yang berdekatan yang terdiri dari gaya elektrostatis yang bergantung pada komposisi mineral, serta gaya van der Waals yang bergantung pada jarak antar permukaan partikel. Partikel lempung pada umumnya berbentuk pelat pipih dengan permukaan bermuatan listrik negatif dan ujung-ujungnya bermuatan positif. Muatan negatif ini diseimbangkan oleh kation air tanah yang terikat pada permukaan pelat oleh suatu gaya listrik. Sistem gaya internal kimia-listrik ini harus dalam keadaan seimbang

antara gaya luar dan hisapan matrik. Apabila susunan kimia air tanah berubah sebagai akibat adanya perubahan komposisi maupun keluar masuknya air tanah, keseimbangan gaya-gaya dan jarak antar partikel akan membentuk keseimbangan baru. Perubahan jarak antar partikel ini disebut sebagai proses kembang susut.

Tanah-tanah yang banyak mengandung lempung mengalami perubahan volume ketika kadar air berubah. Perubahan itulah yang membahayakan bangunan. Tingkat pengembangan secara umum bergantung pada beberapa faktor yaitu:

1. Tipe dan jumlah mineral yang ada di dalam tanah.
2. Kadar air.
3. Susunan tanah.
4. Konsentrasi garam dalam air pori.
5. Sementasi.
6. Adanya bahan organik, dll.

2.2.4 Identifikasi Tanah Lempung Plastisitas

Menurut Chen (1975), cara-cara yang bisa digunakan untuk mengidentifikasi tanah ekspansif dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu:

1. Identifikasi mineralogi
2. Cara tidak langsung (indeks tunggal)

1. Identifikasi mineralogi

Analisa Minerologi sangat berguna untuk mengidentifikasi potensi kembang susut suatu tanah lempung. Identifikasi dilakukan dengan cara:

- Difraksi sinar X (*X-Ray Diffraction*).
- Difraksi sinar X (*X-Ray Fluorescence*)
- Analisa Kimia (*Chemical Analysis*)
- *Mikroskop Elektron (Scanning Electron Microscope)*.

2. Cara tidak langsung (*single index method*)

Hasil uji sejumlah indeks dasar tanah dapat digunakan untuk evaluasi berpotensi ekspansif atau tidak pada suatu contoh tanah. Uji indeks dasar adalah uji batasbatas *Atterberg*, *linear shrinkage test* (uji susut linear), uji mengembang bebas. Untuk melengkapi data dari contoh tanah yang digunakan dalam penelitian ini, dilakukan beberapa pengujian pendahuluan. Pengujian tersebut meliputi uji sifat-sifat fisis tanah.

2.2.5 Specific Gravity (G_s)

Harga secific gravity (G_s) dari butiran tanah sangat berperan penting dalam bermacam-macam keperluan perhitungan mekanika tanah. Harga-harga itu dapat ditentukan secara akurat dilaboraturium. Tabel 2.4 menunjukkan harga-harga specific gravity beberapa mineral yang umum terdapat pada tanah.

Tabel 2.7 Specific gravity mineral-mineral penting pada tanah

Mineral	Specific Gravity
Quartz (kwarsa)	2.65
Kaolinite	2.60
Illite	2.80
Montmorillonite	2.80
Hlloysite	2.55
potassium feldspar	2.57
sodium and calcium feldspar	2.62 - 2.76
Chlorite	2.60 - 2.90
Biorite	2.80 - 3.20
Macovite	2.76 - 3.10
hom blende	3.00 - 3.47
Lmonite	3.60 - 4.00
Olivine	3.27 - 3.37

Sumber :Das Braja M, (1994)

Sebagian dari mineral – mineral tersebut mempunyai specific gravity berkisar antara 2,6 sampai dengan 2,9. Specific gravity dari bagian padat tanah pasir yang berwarna terang, umumnya sebagian besar terdiri dari quartz, dapat diperkirakan sebesar 2,65 untuk tanah lempung atau berlanau, harga tersebut berkisar antara 2,6 – 2,9 dengan persamaan seperti dibawah ini:

$$G_s = \frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_1) - (W_3 - W_2)}$$

Nilai-nilai specific gravity untuk berbagai jenis tanah dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Specific gravity tanah

Macam Tanah	Specific Gravity
Kerikil	2,65 - 2,68
Pasir	2,65 - 2,68
Lanau Anorganik	2,62 - 2,68
Lanau Organik	2,58 - 2,65
Lempung Anorganik	2,68 - 2,75
Humus	1,37
Gambut	1,25 - 1,80

Sumber : Hardianto,(2006)

Berat isi dalam tanah didefinisikan sebagai rasio antara berat jenis zat pada partikel tanah dengan berat isi air seperti yang ditunjukkan pada persamaan:

$$G_s = \frac{\gamma}{\gamma_w}$$

dimana: G_s = specific gravity

γ_s = berat volume air pada temperature 4⁰C (gr/cm³)

γ_w = berat volume butiran padat (gr/cm³)

Wiqoyah (2006), telah melakukan penelitian tentang pengaruh kadar kapur,waktu perawatan dan perendaman terhadap kuat dukung tanah lempung. Hasil uji specific gravity (G_s) dengan penambahan 2,5% , 5% dan 7,5% kapur menunjukkan adanya kecenderungan penurunan nilai specific gravity seiring dengan bertambah besarnya persentase kapur. Besarnya penurunan maksimum adalah 0,03%.

2.3 Pengujian

Dalam pengujian ini digunakan beberapa variasi pengujian diantaranya;

2.3.1 Pengujian Berat Jenis

Penentuan berat jenis tanah dilakukan di laboratorium terhadap contoh tanah yang di ambil dari lapangan. Kegunaan hasil uji berat jenis tanah ini dapat diterapkan untuk menentukan konsistensi perilaku material dan sifatnya. Untuk menentukan besarnya G_s digunakan rumus;

$$G_s = \frac{W_2 - W_1}{(W_4 - W_3) - (W_3 - W_2)} \times k$$

Dimana: W_1 = berat piknometer kosong (gr)

W_2 = berat piknometer + contoh tanah kering (gr)

W_3 = berat piknometer + contoh tanah + air suling (gr)

W_4 = berat piknometer + air suling (gr)

K = Faktor Korelasi terhadap suhu

2.3.2 Pengujian Gradasi Ukuran Butir

Cara pengujian ini dilakukan untuk mendapatkan tanah pada klasifikasi tanah bagi perencana maupun pengawas lapangan. Cara pengujian ini terdiri atas 3 cara yaitu cara uji analisa saringan, analisis hidrometer dan analisis gabungan.

a. Analisis Saringan

Analisis saringan adalah mengayak dan menggetarkan contoh tanah melalui satu set ayakan dimana lubang-lubang ayakan tersebut

makin kecil secara berurutan (4, 10, 18, 40, 60, 80, 100, 200, PAN). Analisis saringan ini dilakukan pada tanah yang tertahan saringan No. 200.

Untuk menghitung persentase berat tertahan digunakan rumus:

$$\% \text{ berat tertahan} = \frac{\text{Berat Tertahan}}{\text{Berat Contoh Tanah}} \times 100\%$$

b. Analisis Hidrometer

Tanah yang butirnya sangat kecil yakni lebih kecil dari No.200 (0,075 mm) tidak efektif lagi disaringan dengan saringan yang lebih kecil dari No.200 bila ingin menentukan besaran butirnya. Oleh sebab itu tanah dicampur dengan air suling yang ditambah bahan disperse, sehingga tanah dapat terurai, kemudian dipantau dengan alat hydrometer.

Rumus yang digunakan:

- Untuk persentase lebih halus (N)

$$N = \frac{R_h - G_s}{W_d (G_s - 1)}$$

Dimana :

$$R = R_h \pm C$$

R = Bacaan hydrometer yang sudah dikoreksi

R_h = Bacaan hydrometer yang belum dikoreksi

C = nilai- nilai koreksi, temperature, meniscus dan kekentalan cairan (zat terdispersi)

G_s = Berat jenis tanah

W_d = Berat butir tanah dalam larutan

- Untuk kedalaman efektif (Z_r)

$$Z_r = H \frac{1}{2} \left(h - \frac{V_h}{A} \right)$$

Dimana :

H = Tinggi pembacaan

h = Panjang hydrometer

V_h = Volume hydrometer

A = Luas penampang gelas ukur.

c. Analisis gabungan

Analisis gabungan adalah analisis gabungan antara analisis saringan dan analisis hydrometer.

Koreksi persentase lebih halus (N'):

$$N' = N \times \frac{W'}{W}$$

Dimana:

N = Persentase lebih halus (analisa hydrometer)

W' = Berat butir tanah yang lolos saringan No.200

W = Berat butir tanah total

2.3.3 Pengujian Batas-Batas Atterberg

Atterberg merupakan suatu metode untuk menjelaskan sifat konsistensi tanah berbutir halus pada kadar air yang bervariasi. Bilamana

kadar airnya sangat tinggi, sifat campuran tanah dan air akan menjadi sangat lembek seperti cairan. Oleh Karena itu, atas dasar air yang terkandung tanah, tanah dapat dipisahkan ke dalam empat keadaan dasar, yaitu:

- Batas cair (Liquid Limit/LL) kadar air ketika sifat tanah pada batas dari keadaan cair menjadi plastis.
- Batas plastis (Plastic Limit/PL) batas terendah kondisi kadar air ketika tanah masih pada kondisi plastis.
- Batas susut (Shrinkage Limit/SL) batas sifat tanah kohesif antara keadaan semi padat dengan padat.
- Pl indeks plastisitas (Plasticity Index/PI) selisih antara batas cair tanah dan batas plastis tanah.

2.3.4 Pengujian Pemadatan Tanah

Pemeriksaan pemadatan tanah dimaksudkan untuk menentukan hubungan antara kadar air dan kepadatan tanah dengan memadatkan di dalam cetakan silinder berukuran tertentu dengan menggunakan alat penumbuk berat 2,5 kg (5,5 lbs), tinggi jatuh 30 cm (12"), untuk pemadatan standar (Proctor) dan alat penumbuk berat 4,54 kg (10 lbs), tinggi jatuh 45,7 cm (18") untuk pemadatan berat (modified).

Tujuan dari pemadatan tanah adalah:

1. Menentukan harga berat isi kering maksimum ($\gamma_{d \text{ maks}}$) dan kadar air optimum ($w_{\text{opt}} = \text{OMC}$) suatu tanah kohesif.
2. Menyelidiki sifat-sifat kepadatan tanah kohesif.

Untuk mendapatkan nilai berat isi kering tanah tersebut digunakan rumus :

$$\gamma_d = \frac{W}{v \cdot (1 + w)}$$

Dimana : W = Berat total tanah kompaksi basah

V = Volume mould

w = Kadar Air

2.3.5 Pengujian CBR Laboratorium

CBR adalah perbandingan antara beban penetrasi suatu bahan terhadap bahan standar dengan kedalaman dan kecepatan penetrasi yang sama. Pengujian **CBR (California Bearing Ratio)** atau CBR test ini dilakukan dengan mengukur tekanan yang dibutuhkan untuk menembus sampel tanah dengan plunger daerah standar.

California Bearing Ratio (CBR), yaitu suatu metode yang dikembangkan pertama kali oleh *California Division of highway* atau *base course* pada konstruksi jalan raya. Pengujian CBR adalah harga yang menggambarkan suatu tanah pada kepadatan dan kadar air tertentu dibandingkan dengan kekuatan batu pecah bergadasi rapat sebagai standart material yang nilainya adalah 100.

Pengujian CBR berdasarkan standar ASTM D1883 – 87, dimana dilakukan pengujian terhadap dua kondisi yaitu kondisi *unsoaked* (sebelum perendaman) dan kondisi *soaked* (setelah perendaman).

Penentuan besarnya harga CBR dilakukan pada penurunan 0,1 inch (0,254 cm) dengan beban standar 1000 psi dan 0,2 inch (0,508 cm) dengan beban standar 1500 psi. setelah perendaman selama 4 hari di ukur swelling yang terjadi. Nilai CBR dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{CBR} = \frac{M \times \text{LRC}}{A \times \text{BS}} \times 100\%$$

Dimana :

CBR = Harga CBR, %

M = Pembacaan dial

LRC = Faktor kalibra alat (lbf/div)

A = Luas piston (sq in)

BS = beban standar (psi), 1000 psi untuk penetrasi 0,1" dan 1500 psi untuk penetra 0,2"

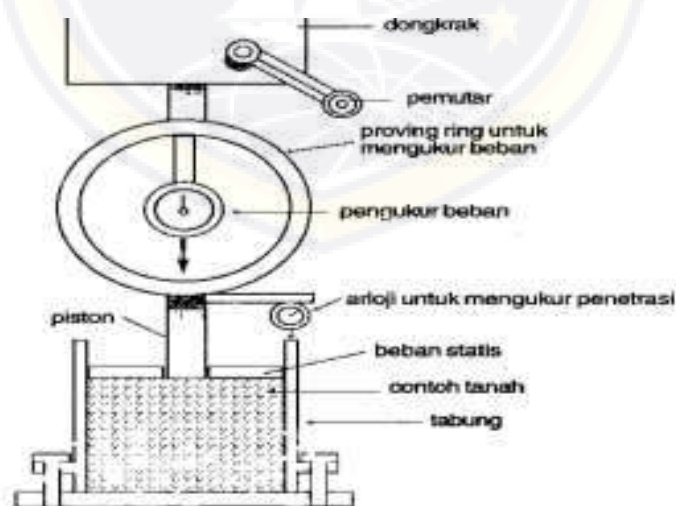
Daya dukung tanah dasar (*subgrade*) pada perencanaan perkerasan lentur dinyatakan dengan nilai CBR (*California Bearing Ratio*).

CBR untuk pertama kalinya diperkenalkan oleh *California Division of Highways* pada tahun 1928. Sedangkan metode CBR ini dipopulerkan oleh O. J. Porter. CBR adalah perbandingan antara beban yang dibutuhkan untuk penetrasi contoh tanah sebesar 0,1"/0,2" dengan beban yang ditahan batu pecah standar pada penetrasi 0,1"/0,2"(Sukirman,1995)

Jadi nilai CBR didefinisikan sebagai suatu perbandingan antara beban percobaan (*test load*) dengan beban standar (*standard load*) dan dinyatakan dalam prosentase. Tujuan dari percobaan CBR adalah untuk

menentukan dayadukung tanah dalam kepadatan maksimum. Harga CBR adalah nilai yang menyatakan kualitas tanah dasar dibandingkan dengan bahan standar berupa batu pecah yang mempunyai nilai CBR sebesar 100% dalam memikul beban lalu lintas.

CBR lapangan (*CBR in place*). digunakan untuk mendapatkan nilai CBR asli di lapangan, sesuai dengan tanah dasar saat itu. Umumnya digunakan untuk perencanaan tebal lapisan perkerasan yang lapisan tanah dasarnya tidak akan dipadatkan lagi, selain itu jenis CBR ini digunakan untuk mengontrol kepadatan yang diperoleh apakah sudah sesuai dengan yang diinginkan. CBR lapangan direndam (*undisturbed soaked CBR*).digunakan untuk mendapatkan besarnya nilai CBR asli di lapangan pada keadaan jenuh air dan tanah mengalami pengembangan (*swelling*) yang maksimum.



Gambar 2.6. Alat Pemeriksa Nilai CBR di Laboratorium
(Sumber : Soedarmo, Edy Purnomo, Mekanika Tanah I, 1997)

2.4 Bahan Tambah

2.4.1 Abu Sekam Padi

Abu Sekam padi adalah bagian dari butir padi berisi lembaran kering yang bersisik dan tidak dapat dimakan oleh manusia, secara tipikal komposisi kimiawi sekam padi meliputi SiO_2 , K_2O , Fe_2O_3 , CaO , MgO , Cl , P_2O_5 , Na_2O_3 , SO_3 , dan sedikit unsur lainnya, setelah proses pembakaran sekam padi menjadi abu zat-zat organik akan menghilang meninggalkan sisa yang kaya akan silika, Silika merupakan unsur pokok abu sekam padi yang menguntungkan karena pada kondisi yang sesuai dapat bereaksi dengan kapur bebas membentuk gel yang bersifat sebagai bahan ikat.

2.4.2 Semen

Secara umum semen merupakan suatu bahan perekat yang dapat menyatukan benda padat menjadi satu kesatuan yang kokoh, yang terdiri dari senyawa oksida Calcium dengan oksida Silika. Semen umumnya berbentuk tepung dengan warna, jenis dan type semen bermacam-macam tergantung dari jenis bahan penyusunan serta kegunaan dalam konstruksi bangunan.

Jika dalam pemakaiannya harus ditambah air, maka semen disebut semen hidrolis. Semen adalah perekat suatu yang berbentuk halus jika ditambahkan air akan terjadi reaksi hidrasi dan dapat mengikat bahan-bahan padat menjadi satu kesatuan massa yang kokoh.

Semen PCC (*Portlant Composite Cement*) merupakan turunan oleh semen OPC yang bahan baku pembuatannya sama dengan bahan baku OPC tetapi pada tipe semen PCC ditambahkan pula additive selain gypsum ada zat additive lain yang ditambahkan yang tidak terdapat pada semen OPC yaitu : *Lime stone, Fly Ash* dan *Trass*.

2.5 Penelitian Terdahulu

1. Penelitian oleh Jack Widjajakusuma, Hendro (2011)

Jack Widjajakusuma, Hendro (2011) Melakukan penelitian dengan judul "Peningkatan Kekuatan Tanah dengan Campuran Semen dan Abu Sekam Padi" dengan variasi campuran semen sebesar 7% sekam padi 3%, semen 7% sekam padi 8%, dan semen 4% sekam padi 6%. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini ada campuran semen dan sekam padi dapat menggantikan campuran semen saja dan kadar optimum yang dapat dijadikan sebagai pengganti semen adalah 7% dan abu sekam padi 8%.

2. Penelitian oleh Idharmahadi Adha (2011)

Idharmahadi Adha, (2011) melakukan penelitian dengan judul "Pemanfaatan Abu Sekam Padi Sebagai Pengganti Semen Pada Metode Stabilisasi Tanah" dengan variasi campuran 6% Abu Sekam Padi + 6% Semen, 9% Abu Sekam Padi + 9% Semen dan 12% Abu Sekam Padi + 12% Semen. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yang di campur antara kombinasi semen dan abu sekam sebesar 6% dengan material tanah plastisitas rendah ternyata dapat meningkatkan

daya dukung tanah dengan nilai CBR lebih dari 100%, berarti memenuhi persyaratan teknis sebagai lapisan pondasi.

3. Penelitian oleh Muntohar, A. S. dan B. Hantoro (2001)

Penelitian tentang abu sekam sendiri sudah pernah dilakukan oleh Muntohar, A. S. dan B. Hantoro (2001). Penelitian ini mencoba melihat pengaruh abu sekam terhadap proses stabilisasi tanah lempung. Dari penelitian ini didapatkan hasil-hasil sebagai berikut:

- a. Abu sekam dapat mengurangi kembang susut dari tanah lempung dengan melihat penurunan indeks plastis-nya dari 41,25% menjadi 0,96% pada kadar abu sekam 12-12,5 %.
- b. Potensi kembang susutnya sendiri menurun dari 19,23 % menjadi 0,019 %.
- c. Nilai CBR tanah meningkat dari 3,03% menjadi 16,3% pada kadar abu sekam 6- 12.5%.
- d. Friksi internalnya meningkat dari 5,36 menjadi 23,85.
- e. Kohesi tanahnya meningkat dari 54.32 kN/m² menjadi 157,19 kN/m².
- f. Peningkatan parameter geser akibat CBR menjadi 4.131 kN/m² dari yang sebelumnya 391,12 kN/m².
- g. Pada kadar abu sekam 6-10%, penurunan konsolidasi mengecil, yaitu dari 0,03 menjadi 0,006.

4. Penelitian oleh Herina, S. F. (2000)

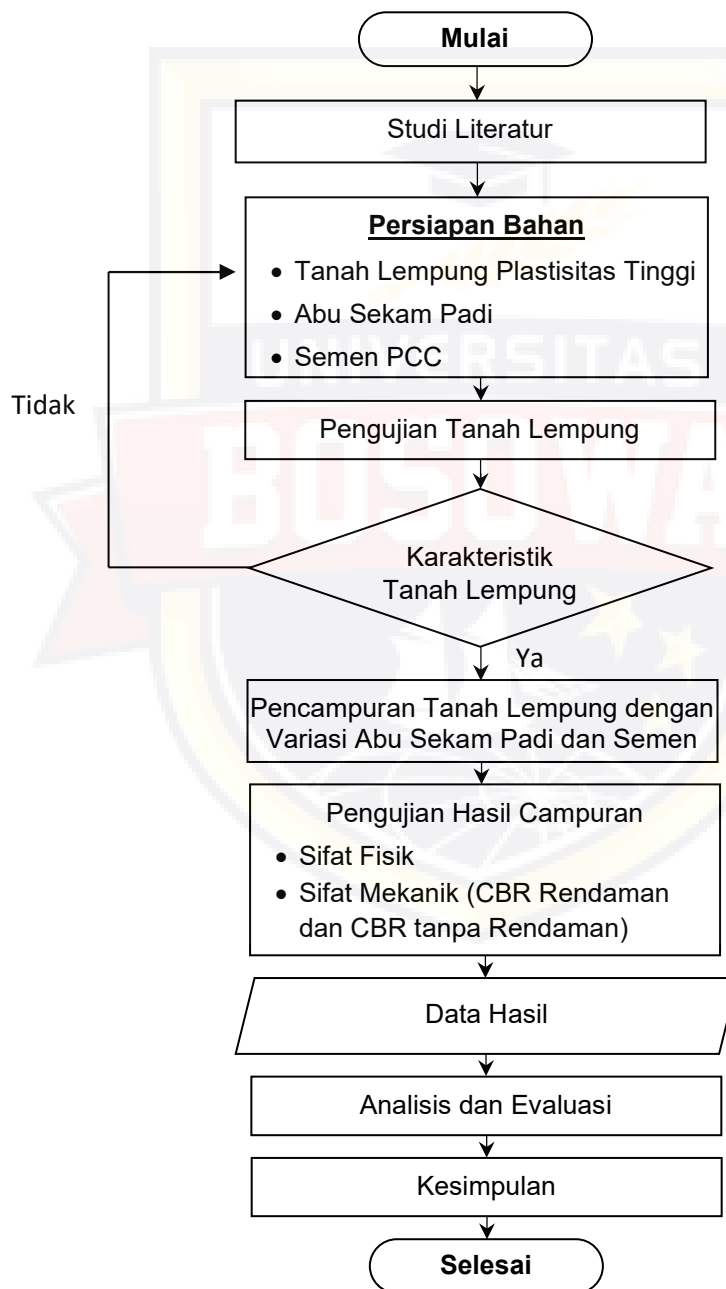
Herina, F. S. (2000) melakukan penelitian dengan judul “Kajian Pemanfaatan Abu Sekam Padi Sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Fondasi Ekspansif Untuk Bangunan Sederhana”. Dari penelitian ini didapatkan hasil-hasil sebagai berikut:

- a. Abu sekam padi yang mengandung silikat tinggi dapat bersifat sementasi jika dicampur dengan kapur dan air, dengan memaksimalkan sifat ini diharapkan abu sekam dapat mengendalikan ketidak stabilan tanah ekspansif dengan mengikat mineral penyebab ekspansinya (montmorillonite)
- b. Komposisi campuran 5% abu sekam + kapur dan 95% tanah asli memberikan kadar air optimum 27,42%, dan berat isi 0,55 gr/cm³
- c. Melalui tahapan campuran yang benar komposisi 5% bahan stabilisator mampu meningkatkan kestabilan dan daya dukung fondasi.
- d. Campuran dengan komposisi 15% bahan stabilisator menunjukkan hasil yang sedikit berbeda dengan komposisi 5%.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Diagram Alur Penelitian

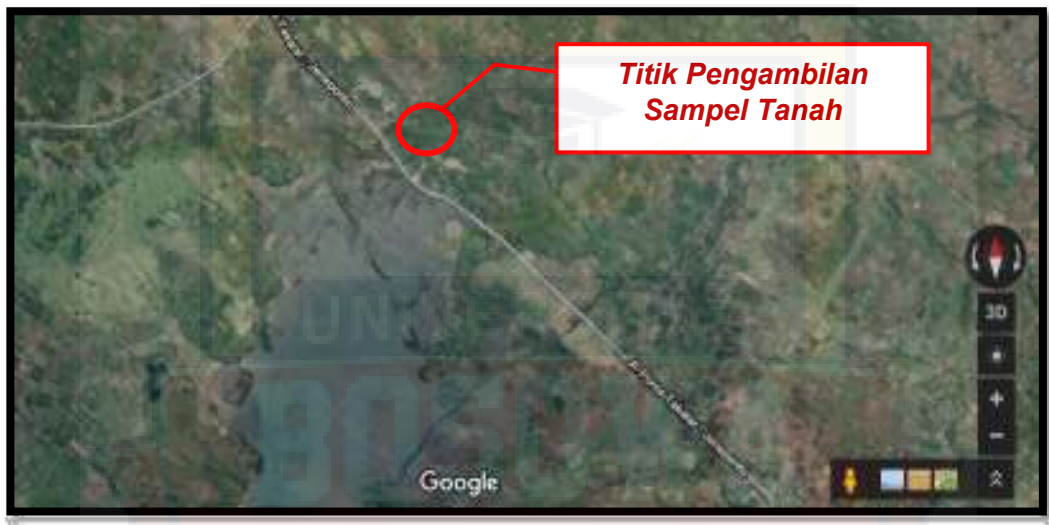


Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Sampel Tanah

Adapaun Lokasi dan waktu pengambilan sampel tanah pada tanggal 5 September 2018 bertempat di Desa Tuju, Kecamatan Bangkala Barat, Kabupaten Jeneponto, Provinsi Sulawesi Selatan.



Peta : Kec. Bangkala Barat, Kab. Jeneponto Sulawesi Selatan

3.2.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di Laboratorium Mekanika Tanah, Jurusan Teknik Sipil, Universitas Bosowa Makassar selama 2 bulan yang akan di mulai pada bulan September sampai November 2018.

3.3 Prosedur Pelaksanaan Pengujian

Tabel 3.1 Pengujian karakteristik tanah

No.	Jenis Pengujian	Referensi
1.	Analisa saringan	SNI 03-1968-1990
2.	Kadar air	ASTM D 2216-(71)
3.	Batas cair (<i>liquid limit</i> , LL)	SNI 03-1967-1990
4.	Batas Plastis (<i>plastic limit</i> , PL)	SNI 03-1966-1990
5.	Indeks plastisitas (<i>plasticity index</i> , PI)	SNI 03-1966-1990
6.	Berat Jenis tanah	SNI 03-1964-2008/ASTM D854-88(72)
7.	Analisis hydrometer	SNI 03-3423-1994
8.	Kepadatan tanah	ASTM D 698-70
9.	CBR	ASTM D 1883-70-73

3.4 Variabel Penelitian

Sebagaimana judul penelitian ini adalah Pengaruh Pencampuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi Maka variabel yang digunakan adalah :

- a. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah komposisi abu sekam padi dan Semen (PCC)

- b. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah Tanah Lempung Plastisitas Tinggi

3.5 Jumlah dan Notasi Sampel

3.5.1 Jumlah Sampel Pengujian CBR

Tabel 3.2. Jumlah sampel dalam setiap pengujian CBR

No	Jenis Percobaan	Komposisi Campuran	Jumlah Sampel		Total Sampel
			Sampel Tanah	Sampel (Buckling)	
1	Kompaksi (Standar Praktor Test)	Tanah Asli	10-0	3	3
2	CBR	Tanah Asli	10-0	3	24
		Tanah + 20% PCC + 0% ASP	10-0	3	
		Tanah + 16% PCC + 4% ASP	10-0	3	
		Tanah + 12% PCC + 8% ASP	10-0	3	
		Tanah + 8% PCC + 12% ASP	10-0	3	
		Tanah + 4% PCC + 16% ASP	10-0	3	
		Tanah + 0% PCC + 20% ASP	10-0	3	
Total Sampel Uji				24	

Tabel 3.3. Kebutuhan Material Dalam Setiap Pengujian

No	Jenis Percobaan	Komposisi Campuran	Berat Material		
			Tanah (gr)	PCC (gr)	ASP (gr)
1	Kompaksi (Standar Praktor Test)	Tanah Asli	2000	0	0
2	CBR	Tanah Asli	5000	0	0
		Tanah + 20% PCC + 0 % ASP	4000	1000	0
		Tanah + 16% PCC + 4 % ASP	4000	800	200
		Tanah + 12% PCC + 8 % ASP	4000	600	400
		Tanah + 8% PCC + 12% ASP	4000	400	600
		Tanah + 4% PCC + 16% ASP	4000	200	800
		Tanah + 0% PCC + 20% ASP	4000	0	1000

3.6 Pengujian Sampel

Pengujian yang dilakukan dibagi menjadi 2 bagian pengujian yaitu pengujian untuk tanah asli dan tanah yang distabilisasi. Pengujian dilakukan di laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa mengikuti *Standart ASTM, AASHTO, SNI, dan USCS* sebagai berikut :

a. Tentukan indeks properties tanah. Sifat – sifat indeks ini diperlukan untuk mengklasifikasikan tanah dalam menentukan jenis bahan stabilisasi dengan serbuk pengikat yang sesuai dan menentukan perkiraan awal jumlah kadar bahan serbuk pengikat yang perlu ditambahkan kedalam tanah yang akan distabilisasikan. Pengujian indeks ini adalah sebagai berikut :

1. Batas cair (*liquid limit*, LL), sesuai dengan SNI 03-1967-1990;
2. Batas Plastis (*plastic limit*, PL) dan indeks splastisitas (*plasticity index*, PI), sesuai dengan SNI 03-1966-1990;
3. Berat Jenis tanah sesuai dengan SNI 03-1964-2008/ASTM D854-88 (72)
4. Kadar air sesuai dengan ASTM D 2216-(71)
5. Analisa saringan sesuai dengan SNI 03-1968-1990
6. Analisis hydrometer, sesuai dengan SNI 03-3423-1994

b. Peyiapan benda uji;

Siapkan contoh tanah yang kering udara dengan cara digemburkan. Apabila contoh tanah dalam kondisi basah, pengeringan dapat dilakukan dengan mengangin-anginkan (*air-dry*) atau dengan cara sebagai berikut :

1. Alat pengeringan yang dapat membatasi temperature contoh tanah sampai 60°C;
2. Ambil contoh tanah yang lolos saringan N0. 4 (4,75 mm) dan simpan dalam kantong pada temperature ruangan. Jika tanah tersebut mengandung agregat tertahan No. 4 (4,75 mm) maka ambil material tanah yang lolos saringan 19 mm tetapi mengandung bahan yang tertahan saringan N0. 4 (4,75 mm) maksimum 35%. Berat contoh tanah disesuaikan dengan kebutuhan untuk masing – masing standar pengujian yang akan diterapkan;
3. Ambil contoh tanah secukupnya untuk pengujian kadar air awal (SNI 03-1965-1990).
 - c. Lakukan uji pemadatan ringan atau pemadatan berat, jika diperlukan, untuk mendapatkan kadar air optimum (Optimum Moisture content) dan kepadatan kering maksimum (Maximum Dry Density /MDD) yang sesuai dengan SNI 03-1742-1989 atau SNI 03-1743-1989.
 - d. Lakukan uji kekuatan tanah dengan uji CBR (California Bearing Ratio) sesuai dengan SNI-1744-1989.

3.7 Metode Analisis

Pada analisa data yang digunakan yaitu analisis terhadap data hasil uji di laboratorium dengan langkah – langkah sebagai berikut :

1. Analisis distribusi butiran terhadap tanah yaitu melakukan analisis hasil pengujian tanah di laboratorium dan klasifikasinya menurut klasifikasi tanah serta menggolongkannya menurut jenis mineral tanah.
2. Analisis kadar air dan berat jenis tanah lempung terhadap penggunaan lapisan tanah dasar.
3. Analisis hasil pemadatan (Uji Proctor)
Analisis hasil pemadatan tanah asli dan variasi campuran Semen PCC dan Abu Sekam Padi dilakukan guna mengetahui nilai kadar air optimum terhadap peningkatan kepadatan tanah.
4. Pengujian California Bearing Ratio (CBR)

Percobaan ini sesuai dengan ASTM D 1883-87 setelah dilakukan pemadatan standar tpractor. Pengujian CBR yang dilakukan dalam penelitian terdiri dari pengujian CBR pada *unsoaked* (keadaan tidak terendam) dan *soaked* (keadaan terendam) factor kalibrasi dalam pengujian CBR di laboratorium adalah 23,248, sedangkan luas pistonya adalah 3 sq in penentuan nilai CBR dilakukan pada penetrasi 0.1 in dengan beban standar 1000 psi dan 0.2 in dengan beban standar 1500 psi.

Tahapan pengujian California Bearing Ratio (CBR) dilakukan sebagai berikut:

Letakkan tanah lempung lunak yang dipadatkan beserta mold pada mesin CBR test, kemudian lakukan pengujian CBR pada kondisi *unsoaked*. Pembacaan dial pada setiap deformasi 0.025 in sampai 0.2 in. air Selama 4 hari, dan diatas contoh tanah tersebut diletakkan alat **expansioan**

measuring untuk mengetahui berapa besar pengembangan (*swelling*) yang terjadi akibat pemadatan. Empat hari kemudian, dilakukan pembacaan pada alat *expansioan measuring*, dan selanjutnya dilakukan pengujian CBR pada kondisi *soaked* dengan prosedur yang sama seperti pengujian CBR *unsoked*.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Sifat Tanah Asli

Berdasarkan hasil pengujian di laboratorium diperoleh data-data karakteristik tanah lempung lunak sebagai berikut:

Tabal 4.1. Rekapitulasi Hasil Pemeriksaan Karakteristik Tanah

No	Parameter	Satuan	Tanah Asli
1	Pemeriksaan Kadar air	%	14.05
2	Pemeriksaan Berat Jenis	g/cm ³	2.58
3	Hidrometer dan Analisa Saringan		
	Krikil	%	0.00
	Pasir	%	8.10
	Lanau	%	25.06
	Lempung	%	66.84
4	Batas-batas Atterberg :		
	liquat Limit (LL)	%	58.14
	Plactic Limit (PL)	%	23.47
	Shinkage Limit (SL)	%	32.54
	Placticity Index (PI)	%	34.67
	Aktivty (A)		2.11
5	Pemeriksaan Kompaksi		
	yd maks	g/cm ³	1.64
	Wopt	%	16.63

(sumber : Hasil Pengujian Laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

4.2 Pembahasan Hasil Pemeriksaan Karakteristik Tanah Tanpa Bahan Tambah

4.2.1 Berat jenis (Gs)

Dari hasil pemeriksaan berat jenis spesifik di peroleh nilai berat jenis 2.58 g/cm^3 . Dari nilai berat jenis tersebut, tanah tersebut masuk kategori lempung organik yang mempunyai nilai berat jenis dari 2.58 – 2.65.

4.2.2 Pengujian Batas – Batas Konsistensi

a. Batas – Batas Atterberg

1. Batas Cair (Liquid Limit, LL)

Dari hubungan jumlah ketukan dengan kadar air di peroleh nilai batas cair $LL = 58.14 \%$ maka tanah tersebut masuk kategori lempung lunak dengan plastisitas yang tinggi ($LL > 40\%$)

2. Batas Plastis (Plastic Limit, PL)

Dari pengujian laboratorium di peroleh nilai batas plastis (PL) = 23.47%

3. Indeks Plastisitas (Indeks Plasticity, IP)

Berdasarkan rumus $PI = LL - PL$ diperoleh nilai indeks plastisitas (PI) = 34.67% . Tanah yang mempunyai nilai $PI > 17$ masuk dengan kategori lempung dengan sifat plastisitas tinggi.

4. Batas susut (Shrinkage Limit)

Dari hasil pengujian batas susut di peroleh nilai batas susut = 32.54%

5. Analisa Gradasi Butiran

Dari hasil pengujian gradasi yang dilakukan dengan analisa saringan basah di peroleh hasil tanah tersebut sekitar 91.92 % lolos saringan No. 200. Sehingga didapat fraksi pasir sebesar 8.10% berdasarkan persen lolos saringan no. 200 tanah tersebut masuk dalam golongan tanah lempung lunak dengan kadar tinggi.

Dari hasil pengujian hydrometer berdasarkan kurva lengkungnya diperoleh hasil sebagian besar ukuran butir tanah adalah fraksi lanau yaitu sebanyak 25.06%. Sedangkan fraksi lempung sebesar 66.84 %.

Peninjauan klasifikasi tanah yang mempunyai ukuran butir lebih kecil dari 0.075 mm, tidak berdasarkan secara langsung pada gradasinya sehingga penentuan klasifikasinya lebih didasarkan pada batas – batas atterbergnya.

4.3 Klasifikasi Tanah Asli

4.3.1 AASHTO (American Association Of State Highway and Transportation Officials)

Berdasarkan analisa basah, persentase bagian tanah yang lolos saringan no. 200 adalah lebih besar dari 50 % (>30%). Sehingga tanah di klasifikasikan dalam kelompok : (A-4,A-5 ; A-6,A7).

Batas cair (LL) = 58.14%. Untuk tanah yang batas cairnya lebih besar dari 41% maka tanah tersebut masuk dalam kelompok A-7 (A-7-5,A-7-6).

Indeks Plastisitas (PI) = 34.67%. Untuk kelompok A-7 nilai PI minimumnya sebesar 11% maka tanah dikelompokkan kedalam kelompok A-7 (A-7-5,A-7-6).

Sedangkan nilai batas plastis (PL) = 23.47%, untuk kelompok A-7 nilai PL < 30% sehingga tanah dikelompokkan kedalam kelompok A-7-6.

Tanah yang masuk kategori A-7-6 termasuk klasifikasi tanah lempung.

4.3.2 USCS (Unified Soil Classification System)

Dari analisis saringan basah didapatkan tanah lolos saringan no. 200 lebih besar dari 50% sehingga masuk kedalam klasifikasi tanah berbutir halus.

Batas cair (LL) = 58.14% dan indeks plastisitas (PI) = 34.67%. Dari bagian plastisitas, klasifikasi tanah masuk dalam kategori CH (diatas garis A, PI = 0.73 (LL-20), dimana :

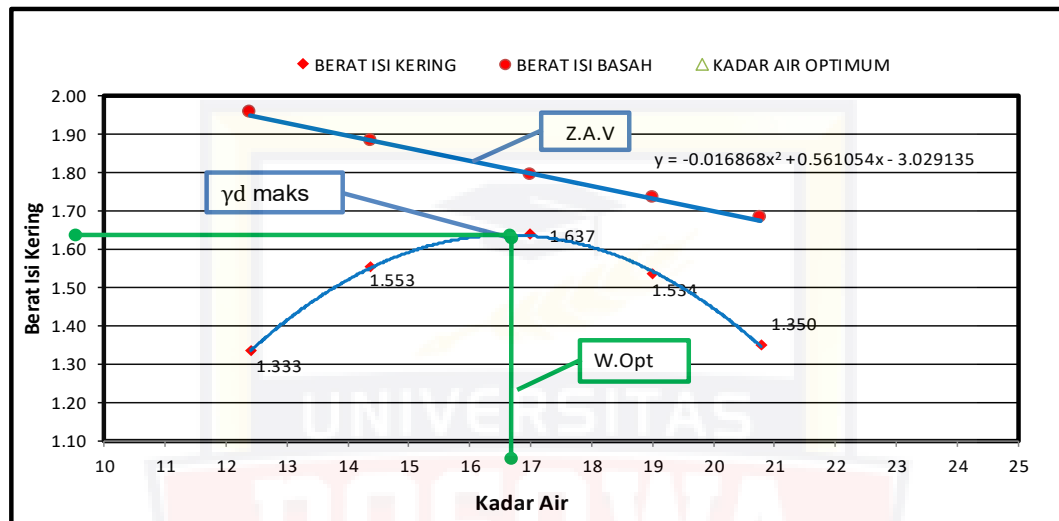
1. CH adalah symbol lempung tak organic dengan plastisitas tinggi, lempung gemuk (fat clays)

Dari karakteristik material diatas (yaitu plastisitas dan distribusi ukuran partikel) dapat disimpulkan bahwa tanah tersebut adalah : Tanah Lempung (clay) dengan sifat plastisitas tinggi.

4.4. Sifat Mekanika Tanah

4.4.1 Pengujian Kompaksi (Pemadatan)

Dari pengujian pemadatan standar (Proctor Test) di peroleh $W_{opt} = 16.63\%$ dan $\gamma_d \text{ maks} = 1.64 \text{ kg/cm}^3$



(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

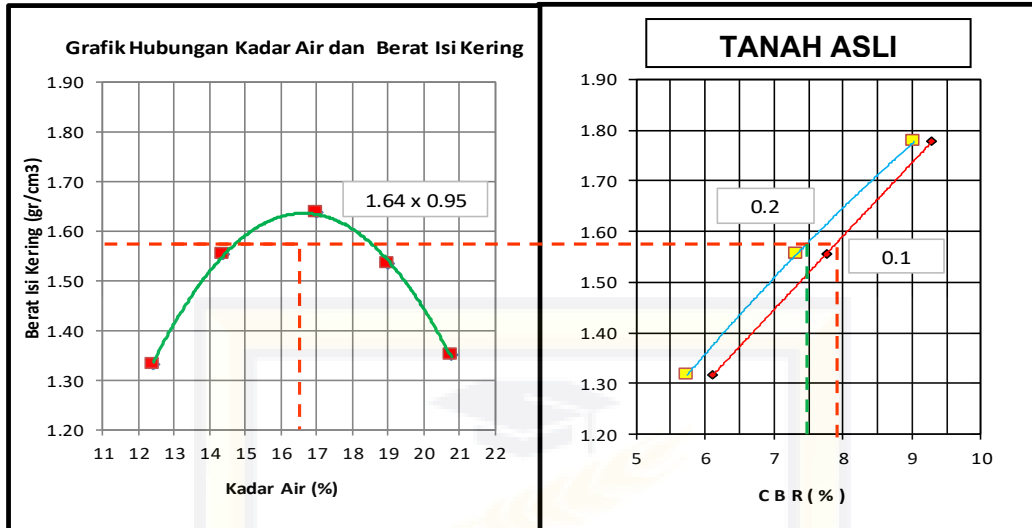
Gambar 4.1 Grafik hasil uji kompaksi hubungan kadar air dan berat volume tanah kering

4.4.2 Pengujian CBR Tanpa Rendaman (Unsoaked)

Pengujian CBR tanpa rendaman (unsoaked) adalah pengujian yang dilakukan didalam laboratorium tanpa direndam melainkan langsung dilakukan pengujian dengan menggunakan alat penguji CBR.

Pada umumnya nilai CBR yang tidak direndam akan meningkat seiring dengan penambahan presentase campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC serta kadar air yang terkandung didalamnya.

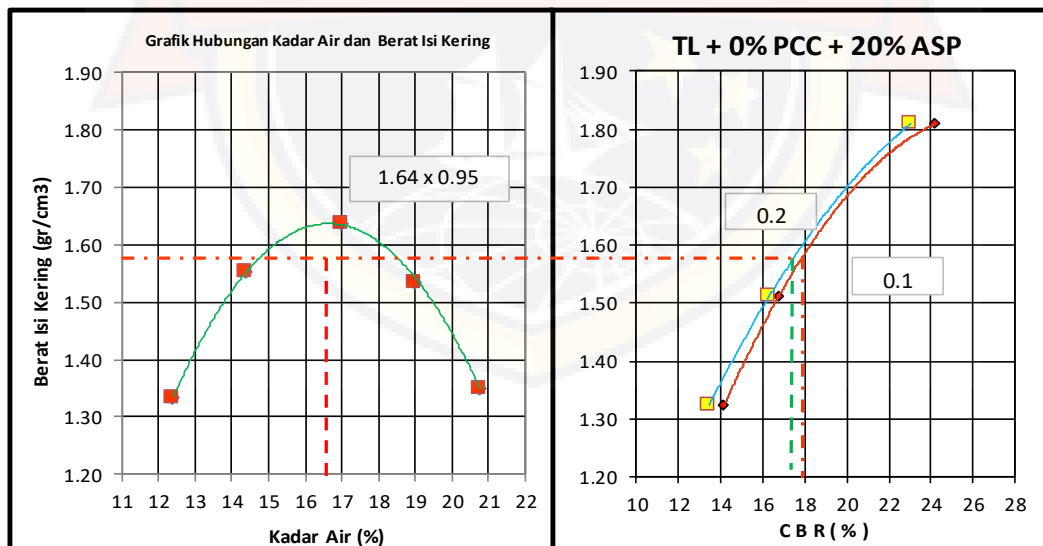
TANAH ASLI



Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

Gambar 4.2 Grafik Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman untuk Tanah

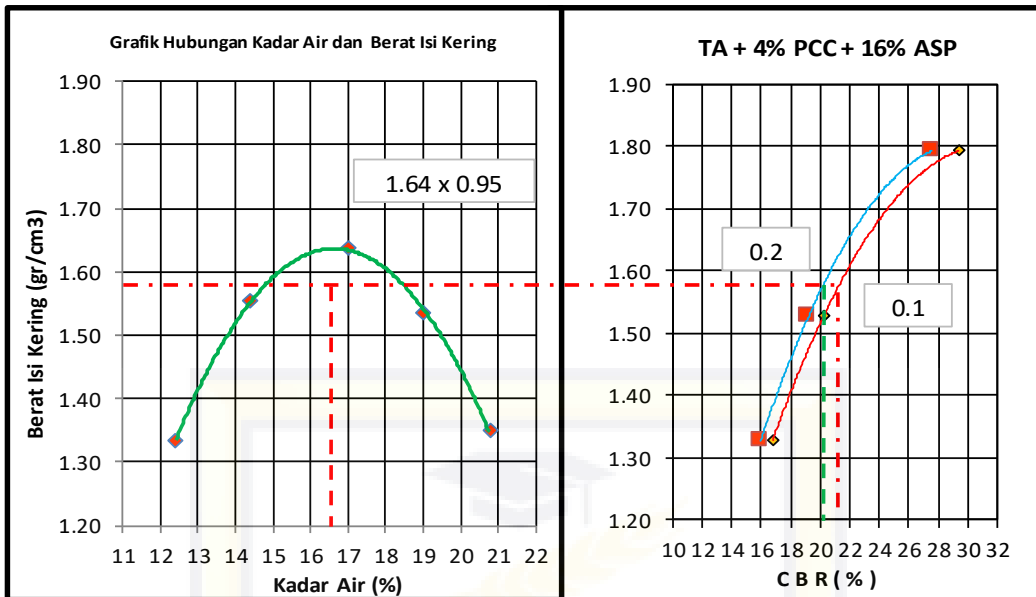
Lempung Asli.



Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

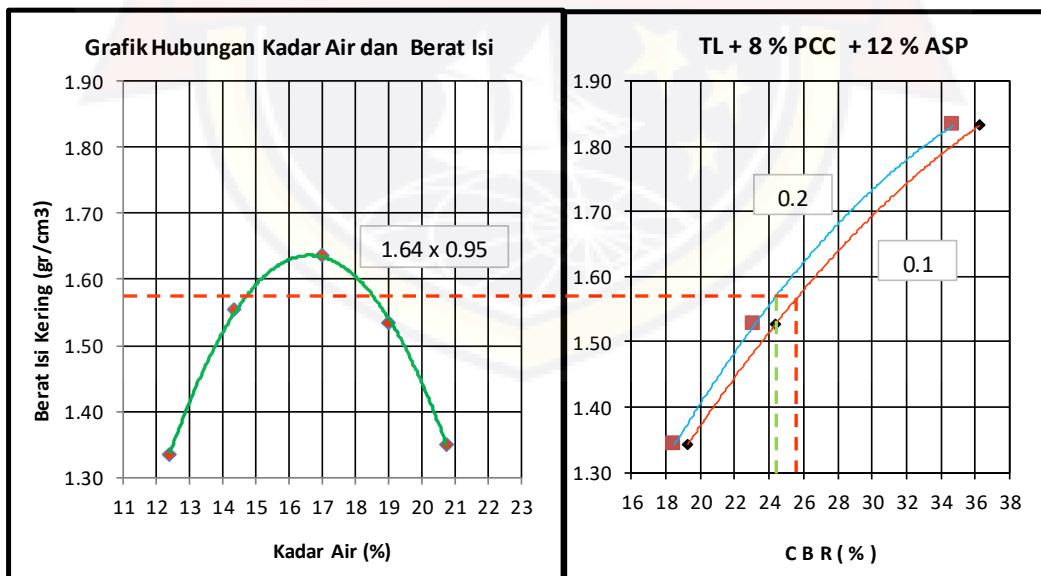
Gambar 4.3 Grafik Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman untuk variasi

campuran TA + 0% PCC + 20% ASP



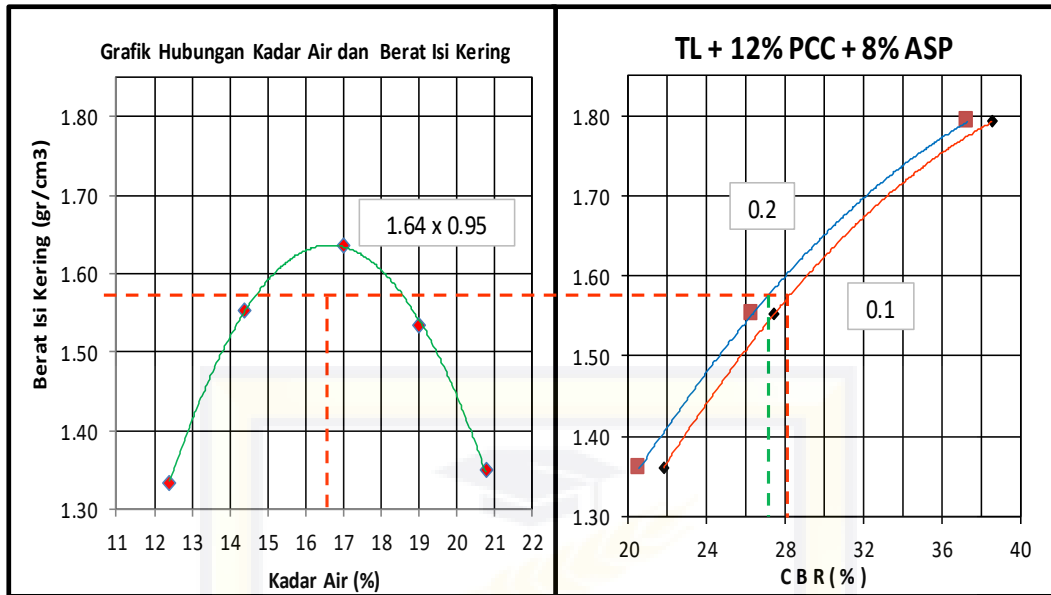
Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman untuk variasi campuran TA + 4% PCC + 16% ASP



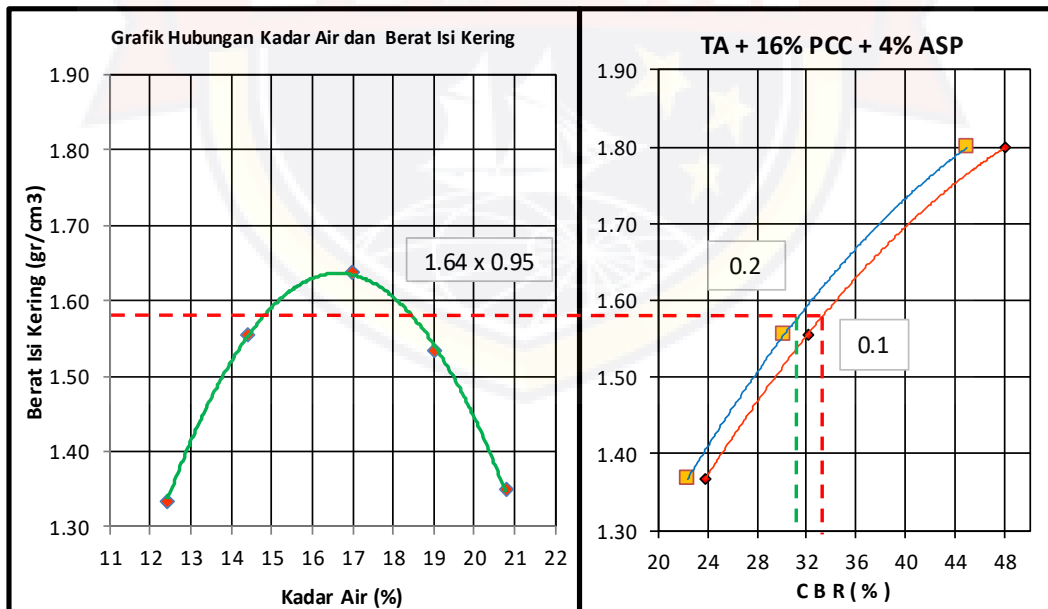
Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

Gambar 4.5 Grafik Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman untuk variasi campuran TA + 8% PCC + 12% ASP



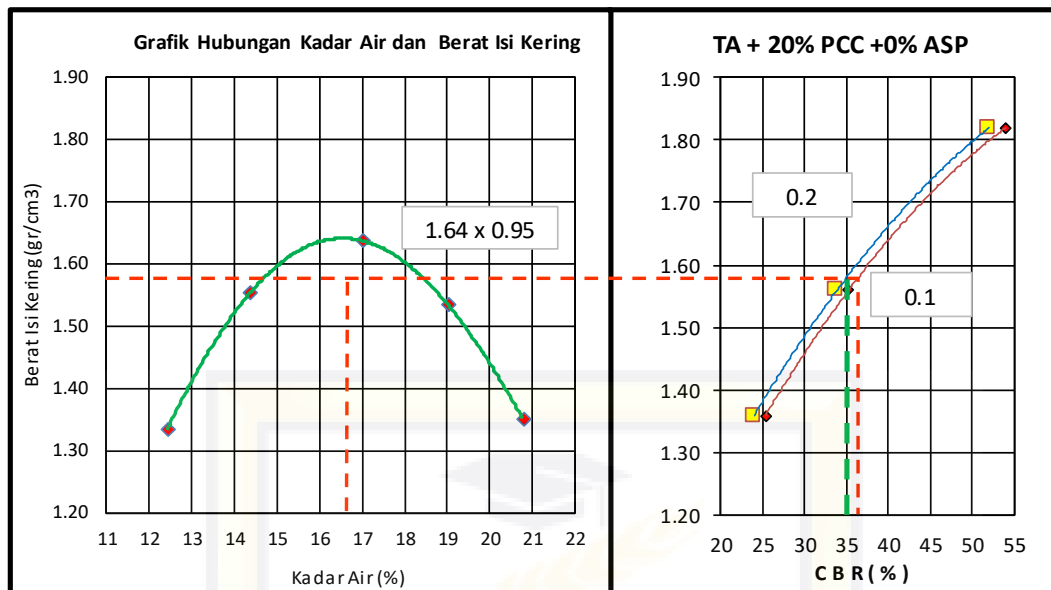
Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

Gambar 4.6 Grafik Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman untuk variasi campuran TA + 12% PCC + 8% ASP



Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

Gambar 4.7 Grafik Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman untuk variasi campuran TA + 16% PCC + 4% ASP



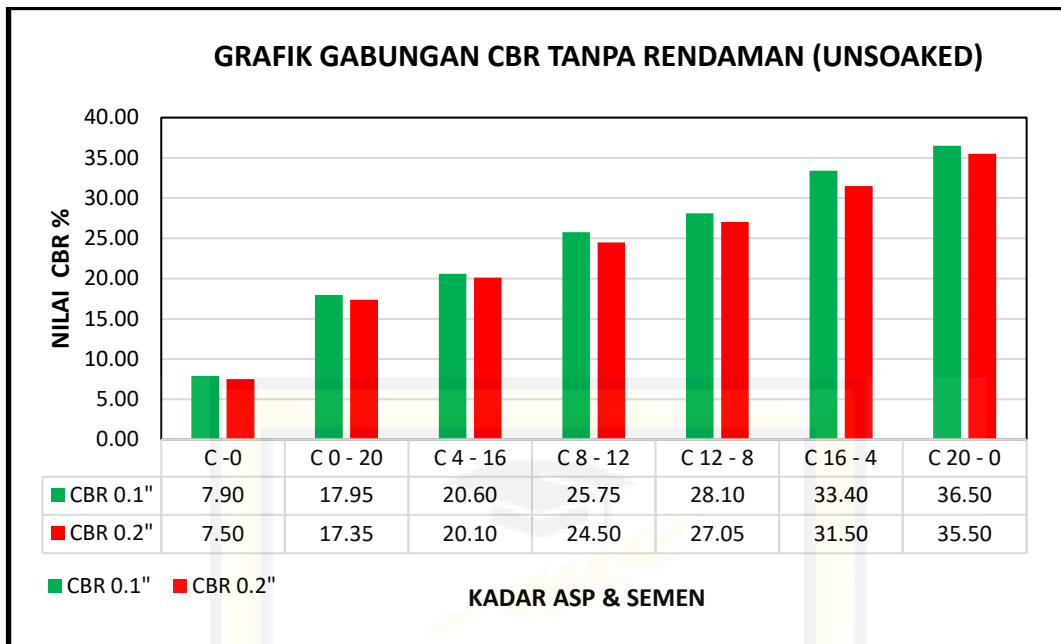
Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

Gambar 4.8 Grafik Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman untuk variasi campuran TA + 20% PCC + 0% ASP

Tabel 4.2 Hasil Pengujian CBR tanpa Rendaman (Unsoaked)

No.	VARIASI CAMPURAN	NOTASI	0,1" (%)	0,2" (%)
1	TANAH ASLI	C - 0	7.90	7.50
2	TA + 0% PCC + 20% ASP	C 0 - 20	17.95	17.35
3	TA + 4% PCC + 16% ASP	C 4 - 16	20.60	20.10
4	TA + 8% PCC + 12% ASP	C 8 - 12	25.75	24.50
5	TA + 12 PCC + 18% ASP	C 12 - 8	28.10	27.05
6	TA + 16 PCC + 4% ASP	C 16 - 4	33.40	31.50
7	TA + 20 PCC + 0% ASP	C 20 - 0	36.50	35.50

(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)



Gambar 4.9 Grafik Gabungan Hasil Uji CBR Tanpa Rendaman

Hasil pengujian CBR tanpa rendaman mengalami kenaikan dengan adanya penambahan variasi Semen PCC dan Abu Sekam Padi, hal ini disebabkan karena adanya reaksi antara bahan tambahan stabilisasi dengan tanah asli, antara lain membantu tanah asli dalam absorsi air dan penukaran ion, butiran tanah lempung menjadi lebih besar, dengan adanya perbaikan gradasi butir tanah lempung ini maka nilai CBR mengalami kenaikan sehingga diperoleh peningkatan nilai CBR seiring dengan penambahan Presentase bahan tambahan abu sekam padi dan semen PCC. Tanah lempung semula memiliki kekuatan bahan yang buruk ditandai dengan nilai indeks plastisitas tinggi, memiliki daya rekat yang baik dan butirannya termasuk butiran halus dengan gradasi buruk. Pencampuran dengan menggunakan Abu sekam Padi dan Semen PCC

mampu bereaksi dengan tanah sehingga membentuk gumpalan-gumpalan yang menjadikan butiran tanah lempung menjadi besar, sehingga tekstur yang kasar dan sifatnya non kohesif dapat mempengaruhi gradasi butirannya dengan demikian dapat meningkatkan nilai CBR nya.

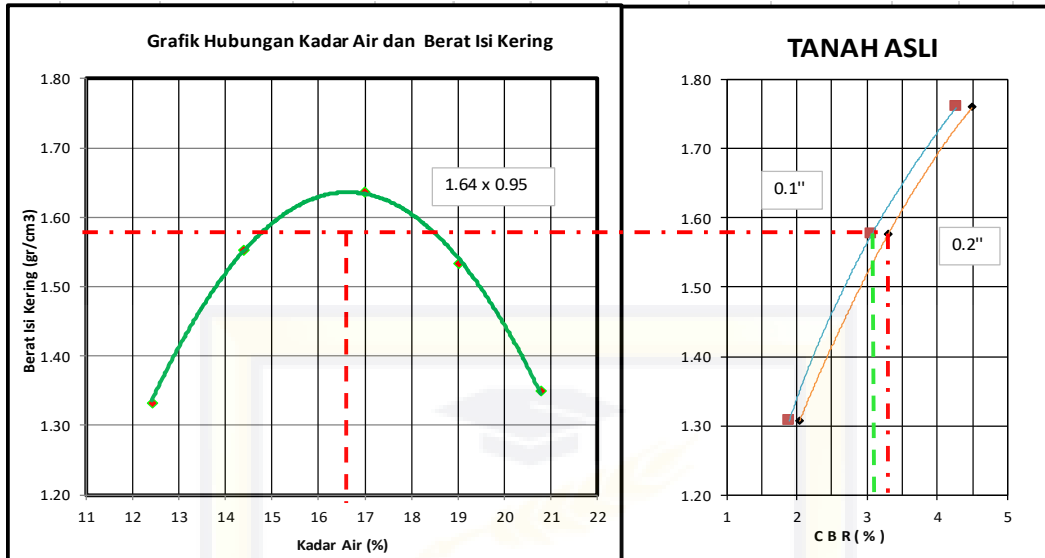
Tanah asli yang semula memiliki nilai CBR 0.1" sebesar 7,90% dan 0.2" = 7,50% setelah ditambahkan Abu Sekam Padi dan Semen PCC didapat nilai CBR terbesar pada variasi tanah asli + 16 % PCC + 4 % Abu Sekam Padi untuk 0,1" = 33,40%, 0.2" = 31,50% dengan menggunakan Semen PCC dan Abu Sekam Padi membuktikan bahwa kedua bahan tersebut dapat meningkatkan nilai CBR tanah lempung Plastisitas Tinggi. Adapun grafik hubungan nilai CBR tanpa rendaman dengan variasi Semen PCC dan Abu Sekam Padi.

4.4.3 CBR Rendaman (Soaked)

Pengujian CBR Rendaman adalah pengujian yang dilakukan didalam Laboratorium mekanika tanah yang bertujuan untuk mencari besarnya nilai pengembangan CBR didalam keadaan jenuh air, sehingga tanah mengalami pengembangan yang maksimum, yang berarti tanah dan cetakan direndam didalam air selama 4 hari.

Hasil dari pengujian CBR rendaman dengan variasi campuran di tabel 3.2 dan table 3.3 :

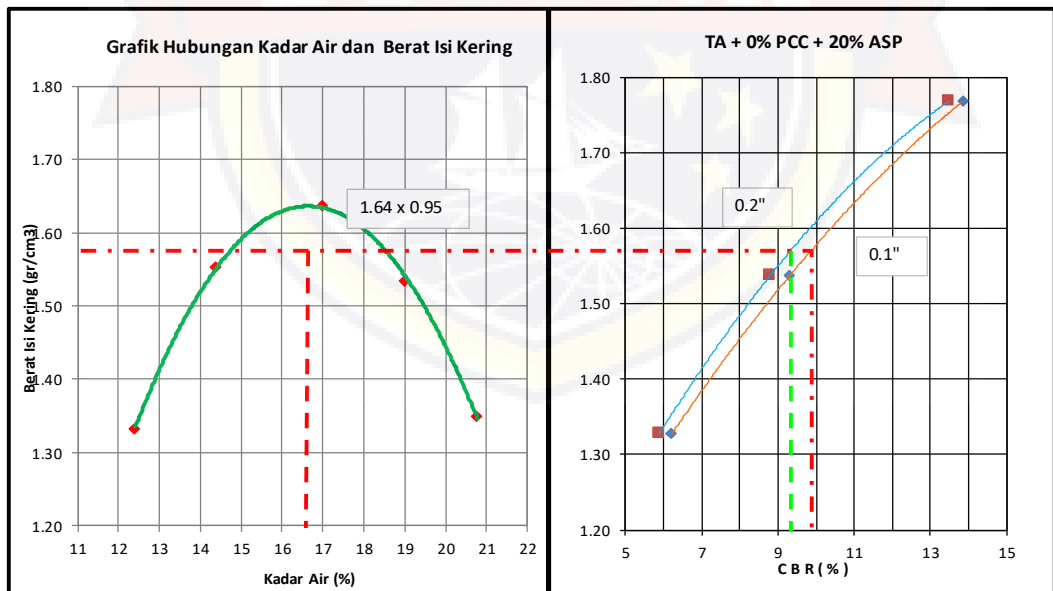
TANAH ASLI



Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018

Gambar 4.10 Grafik Hasil Uji CBR Rendaman untuk Variasi Campuran

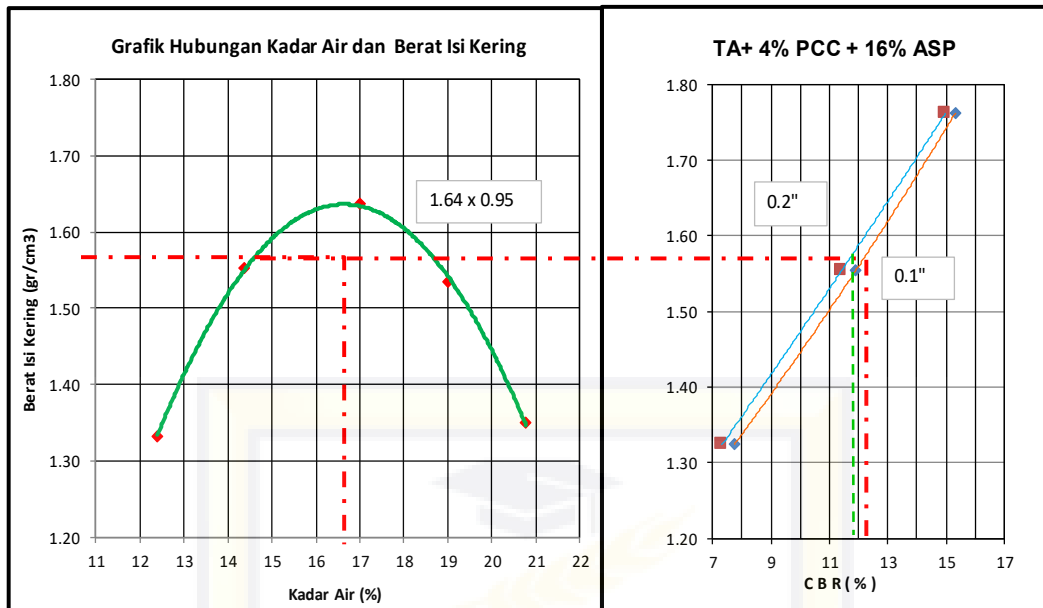
Tanah Lempung Asli



Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018

Gambar 4.11 Grafik Hasil Uji CBR Rendaman untuk Variasi Campuran

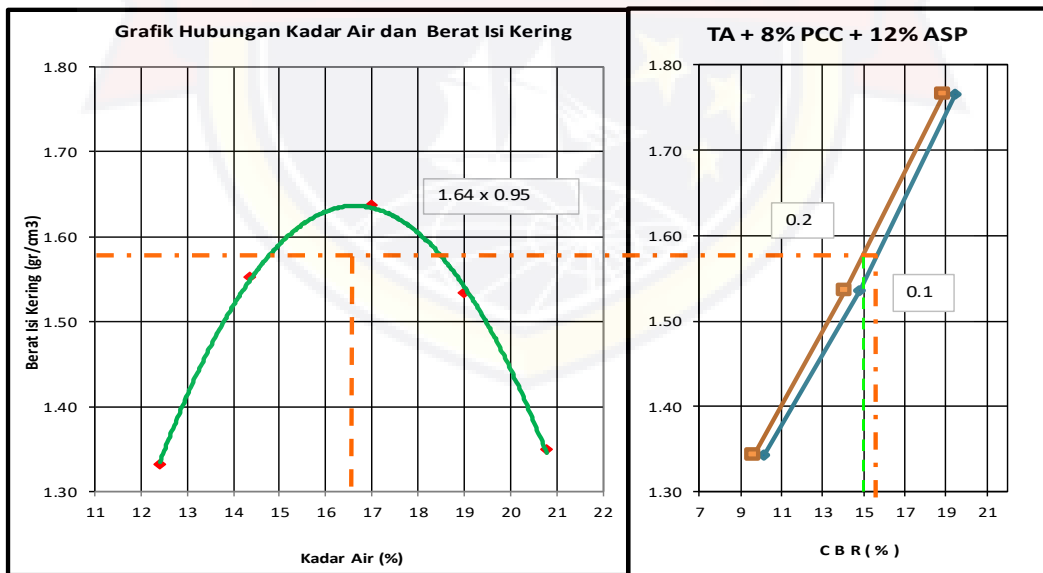
TA + 0% PCC + 20% ASP



Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018

Gambar 4.12 Grafik Hasil Uji CBR Rendaman untuk Variasi Campuran

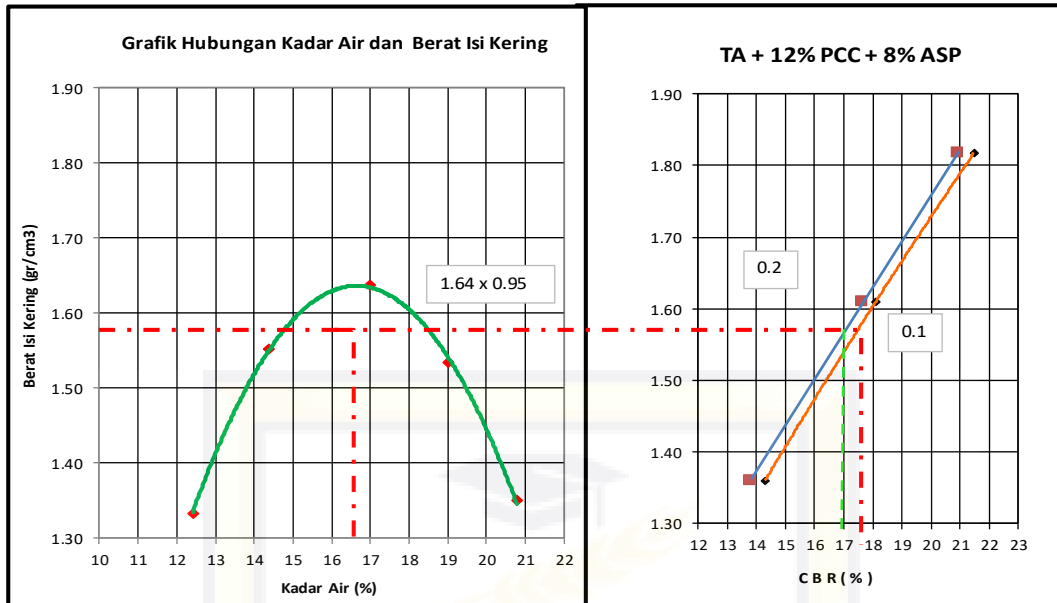
TA + 4% PCC + 16% ASP



Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018

Gambar 4.13 Grafik Hasil Uji CBR Rendaman untuk Variasi Campuran

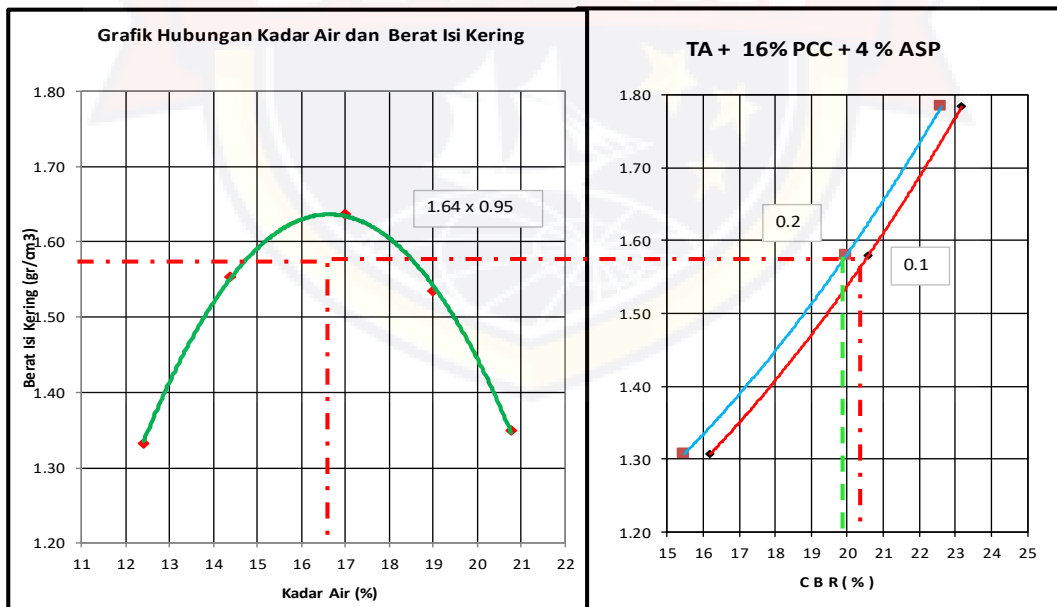
TA + 8% PCC + 12% ASP



Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018

Gambar 4.14 Grafik Hasil Uji CBR Rendaman untuk Variasi Campuran

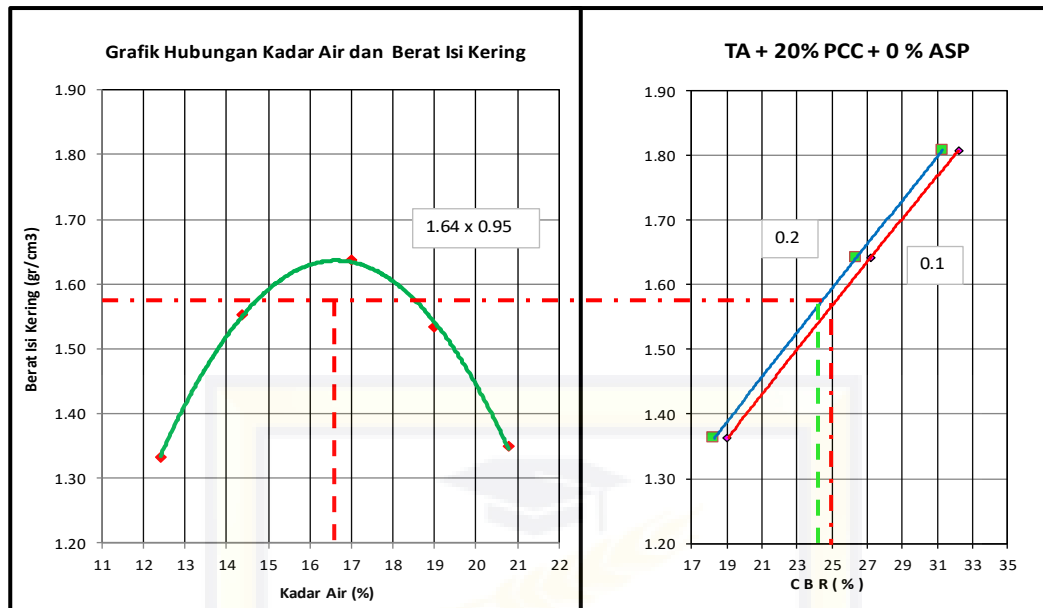
TA + 12% PCC + 8% ASP



Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018

Gambar 4.15 Grafik Hasil Uji CBR Rendaman untuk Variasi Campuran

TA + 16% PCC + 4% ASP



Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018

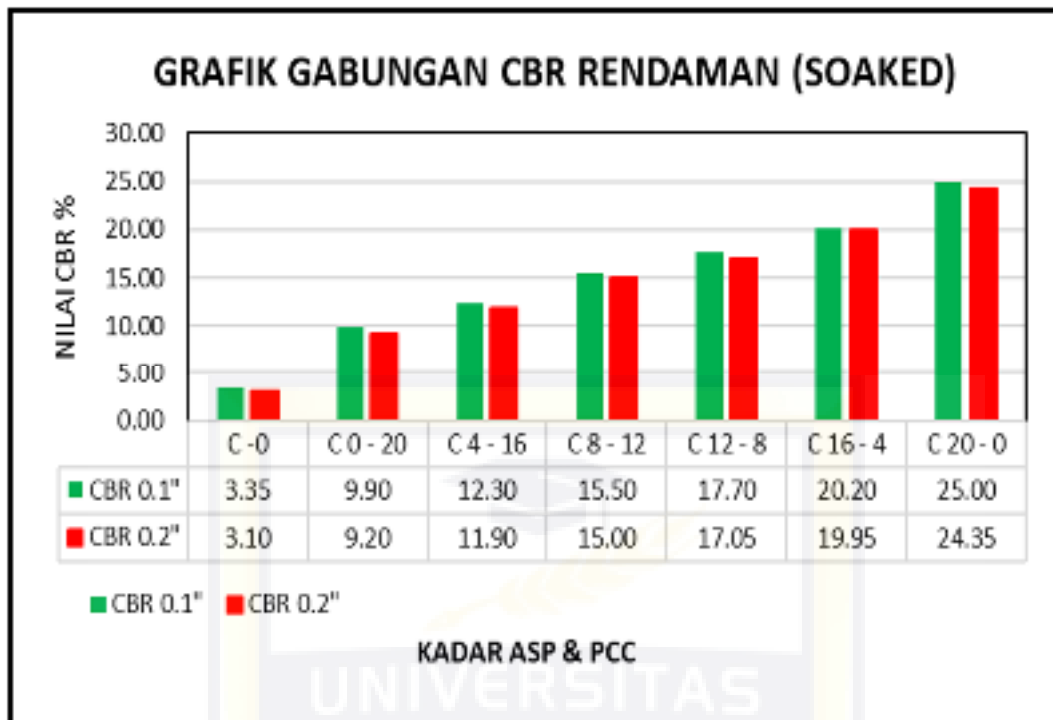
Gambar 4.16 Grafik Hasil Uji CBR Rendaman untuk Variasi Campuran

TA + 20% PCC + 0% ASP

Tabel 4.3 Hasil Pengujian CBR Rendaman (Soaked)

No.	VARIASI CAMPURAN	NOTASI	0,1" (%)	0,2" (%)
1	TANAH ASLI	C -0	3.35	3.10
2	TA + 0% PCC + 20% ASP	C 0 - 20	9.90	9.20
3	TA + 4% PCC + 16% ASP	C 4 - 16	12.30	11.90
4	TA + 8% PCC + 12% ASP	C 8 - 12	15.50	15.00
5	TA + 12 PCC + 18% ASP	C 12 - 8	17.70	17.05
6	TA + 16 PCC + 4% ASP	C 16 - 4	20.20	19.95
7	TA + 20 PCC + 0% ASP	C 20 - 0	25.00	24.35

(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)



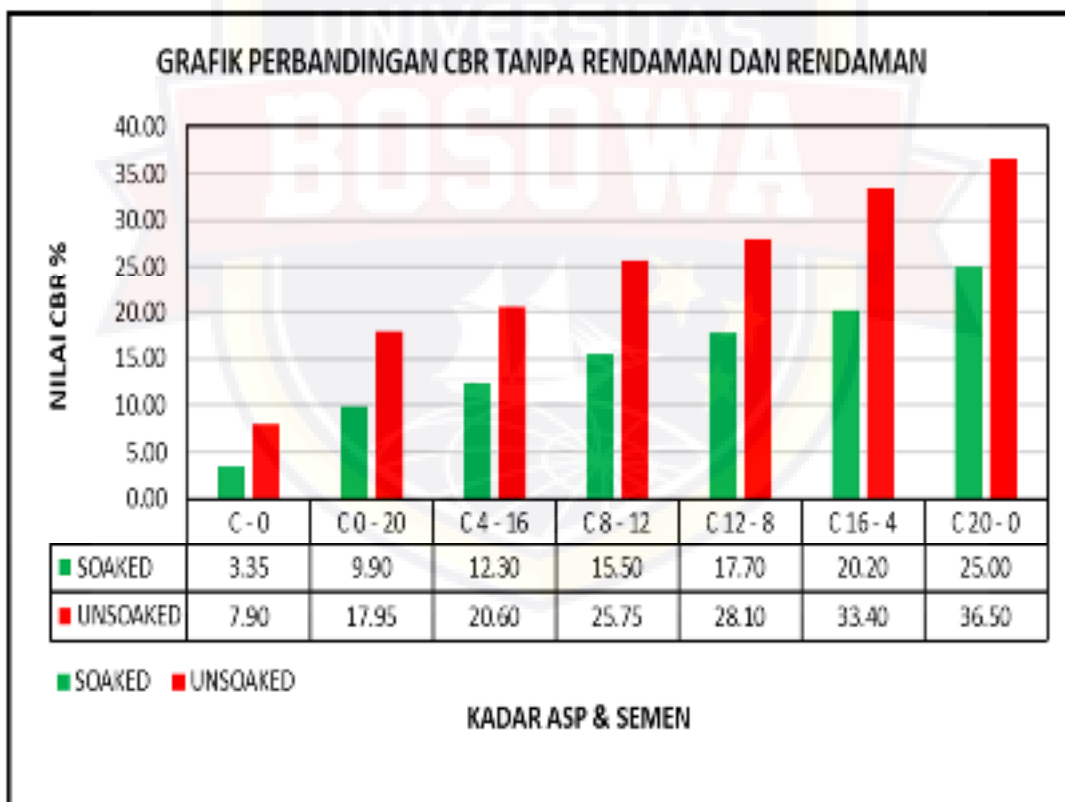
Gambar 4.17 Grafik Gabungan Nilai CBR Rendaman Dengan Variasi Abu Sekam Padidan Semen PCC

Dari tabel dan grafik di atas diperoleh nilai CBR rendaman tanah asli 0.1" = 3,35%, 0.2" = 3.10% tidak memenuhi spesifikasi kekuatan tanah dasar jalan raya yang dipersyaratkan (persyaratan nilai CBR > 6%). Dengan komposisi Abu Sekam Padi dan Semen PCC diperoleh hasil maksimum pada komposisi 16% PCC + 4% ASP diperoleh nilai CBR 0.1" sebesar 20.20%, dan 0.2" = 19.95% sudah melebihi spesifikasi kekuatan tanah dasar.

Tabel 4.4 Hasil Perbandingan CBR Tanpa Rendaman dan Rendaman
(Unsoaked & Soaked)

No.	VARIASI CAMPURAN	NOTASI	SOAKED	UNSOAKED
1	TANAH ASLI	C - 0	3.10	7.50
2	TA + 0% PCC + 20% ASP	C 0 - 20	9.20	17.95
3	TA + 4% PCC + 16% ASP	C 4 - 16	11.90	20.60
4	TA + 8% PCC + 12% ASP	C 8 - 12	15.00	25.75
5	TA + 12 PCC + 18% ASP	C 12 - 8	17.05	28.10
6	TA + 16 PCC + 4% ASP	C 16 - 4	19.95	33.40
7	TA + 20 PCC + 0% ASP	C 20 - 0	24.35	36.50

(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)



(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

Gambar 4.18 Grafik Gabungan Perbandingan Nilai CBR Rendaman dan Tanpa Rendaman Dengan Abu Sekam Padi dan Semen PCC

Berdasarkan tabel 4.4 dan gambar 4.18 grafik gabungan perbandingan nilai CBR Rendaman dan Tanpa Rendaman dapat di lihat bahwa nilai CBR tertinggi terdapat pada campuran **TA + 16 % PCC + 4% ASP** untuk CBR soaked dengan penetrasi 0.1" sebesar = 20.20%, 0.2" = 19.95%, dan untuk CBR Unsoaked dengan penetrasi 0.1" = 33.40%, 0.2" = 31.50%, sedangkan nilai terendah pada variasi **TA + 0% PCC + 20% ASP** untuk CBR Soaked dengan penetrasi 0.1" sebesar 9.90%, 0.2" = 9.20% dan sedangkan CBR Unsoaked dengan penetrasi 0.1" sebesar 17.95%, 0.2" = 17.35%. Sehingga hasil dari analisis perbandingan nilai CBR tanpa rendaman dengan CBR rendaman memperoleh asumsi bahwa Nilai CBR rendaman lebih rendah dibandingkan CBR tanpa rendaman, hal ini disebabkan karena CBR rendaman mengalami pemeraman selama empat hari sebelum diuji.

Pada nilai CBR rendaman tanah asli mengalami penurunan dibandingkan dengan CBR tanpa rendaman hal ini dipengaruhi air yang masuk melalui pori-pori tanah. Setelah tanah asli dicampurkan dengan abu sekam padi dan semen PCC terjadi peningkatan nilai CBR seiring dengan penambahan presentase abu sekam padi dan semen. Hal ini dikarenakan pada saat dilakukan perendaman gradasi sudah semakin rapat seiring dengan penambahan campuran abu sekam padi dan semen PCC. Sehingga menghasilkan nilai CBR yang tinggi walaupun tidak melampaui nilai CBR tanpa rendaman. Gradasi yang rapat akan lebih

stabil apabila menerima beban dan deformasi butiran yang terjadi relatif kecil.

Hal ini terjadi karena abu sekam padi dan semen dapat mendistribusikan air yang ada pada lapisan tersebut keseluruh bagian yang ada sehingga tanah tidak akan kekurangan kandungan airnya. Dengan demikian berarti abu sekam padi dan semen PCC mencegah tanah untuk mengembang ataupun menyusut dan kondisi lapisan tanah tetap optimum seperti yang diharapkan.

Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa air yang menyerap kedalam campuran tanah Abu sekam padi dan semen PCC tersebut banyak memberikan pengaruh terhadap penurunan kekuatan daya dukung campuran justru dapat meningkatkan kekuatan daya dukung tanah.

Analisis daya dukung tanah dasar dari nilai CBR yang diperoleh, mengingatkan bahwa tanah dari hasil penelitian ini mempunyai sifat pengembangan yang rendah dan merupakan tanah Plastisitas Tinggi, maka dilakukan analisis daya dukung tanah dari uji CBR Laboratorium dengan metode rendaman (Soaked) dan tanpa rendaman (Unsoaked).

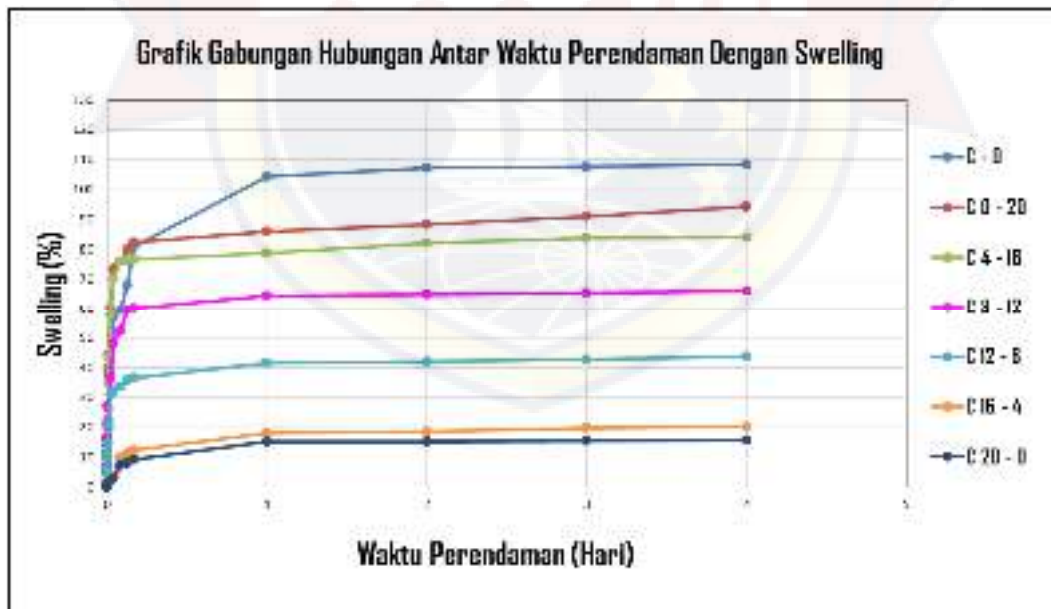
4.4.4 Pengujian Free Swell (uji pengembangan)

Dari pengujian CBR rendaman didapatkan pula nilai-nilai hasil pengembangan. Dimana nilai hasil pengembangan rendaman dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

Tabel 4.5 Hasil Nilai Rata-Rata Uji Pengembangan

No.	waktu	Nilai rata-rata pengembangan (%)						
		C - 0	C 0 - 20	C 4 - 16	C 8 - 12	C 12 - 8	C 16 - 4	C 20 - 0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1 menit	0,050	0,890	0,620	0,550	0,410	0,022	0,019
3	2	0,080	1,570	1,030	0,980	0,750	0,080	0,065
4	3	0,110	1,980	1,740	1,430	0,960	0,090	0,086
5	4	0,140	2,250	1,900	1,750	1,390	0,120	0,09
6	5	1,150	3,370	2,210	2,080	1,830	0,210	0,17
7	10	1,280	4,590	3,300	2,950	2,140	0,480	0,39
8	15	2,380	4,670	3,890	3,330	2,580	0,660	0,44
9	30	3,540	5,730	5,120	4,790	2,930	0,830	0,63
10	1 jam	4,950	5,780	5,610	4,940	3,140	0,990	0,76
11	2	5,200	5,960	5,800	5,090	3,340	1,040	0,79
12	3	6,050	6,765	5,860	5,210	3,650	1,080	0,81
13	4	6,320	6,770	5,890	5,320	3,820	1,110	0,83
14	1 hari	7,950	7,210	5,970	5,370	3,970	1,590	1,23
15	2	8,180	7,480	6,090	5,460	4,090	1,710	1,26
16	3	8,270	7,595	6,290	5,690	4,160	1,780	1,29
17	4	8,480	7,600	6,360	5,720	4,220	1,810	1,31

(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)



(Sumber : Hasil pengujian laboratorium Universitas Bosowa, 2018)

Gambar 4.19 Grafik Hubungan Antara Waktu Perendaman Dengan Swelling

Melihat hasil gambar grafik 4.19 didapatkan hasil pengembangan rata-rata terjadi peningkatan dari jam awal sampai jam terakhir. Maka dapat diambil kesimpulan bahwa tanah asli Lempung Plastisitas Tinggi memiliki nilai tingkat pengembangan sebesar 8,480%. Dengan Nilai CBR = 3,35%. Pembesaran volume tanah lempung akibat bertambahnya kadar air. Jadi potensi pembesaran volume ini tergantung pada komposisi mineral, peningkatan kadar air, indeks plastis, kadar lempung dan tekanan tanah. Dari penelitian yang dilakukan menunjukan pada saat diberi campuran penyusutan yang terjadi tidak terlalu besar sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan abu Sekam padi dan Semen PCC mengurangi pengembangan yang terjadi pada tanah lanau kelempungan.

BAB V

PENUTUP

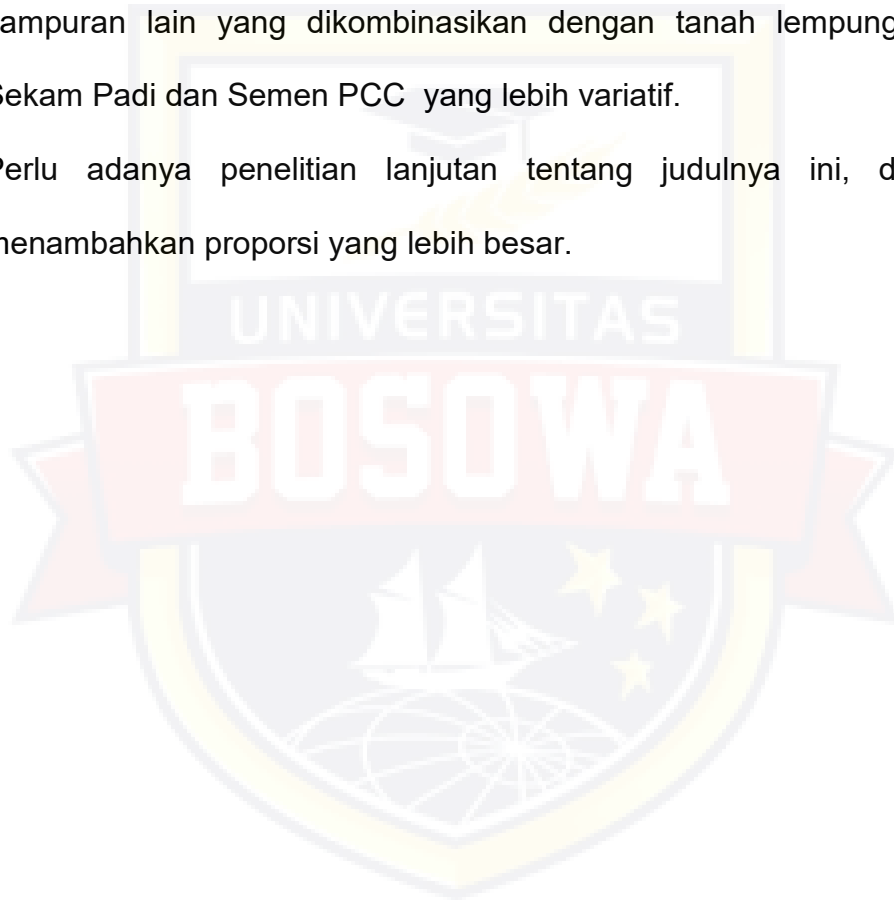
5.1. Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian di laboratorium, maka kami menarik beberapa kesimpulan tentang perilaku sampel tanah yang distabilisasi menggunakan bahan substitusi sebagai berikut:

1. Penambahan kadar Semen PCC dan Abu Sekam Padi pada tanah lempung Plastisitas Tinggi mempunyai kecenderungan dapat meningkatkan kepadatan tanah.
2. Nilai California Bearing Ratio (CBR) tanpa rendaman untuk kondisi tanah asli adalah 0.1" sebesar **7,90%**, 0.2" sebesar **7.50%** sedangkan peningkatan nilai CBR untuk penambahan 0% PCC + 20% ASP, 4% PCC + 16% ASP, 8% PCC + 12% ASP, 12% PCC + 8% ASP, 16% PCC + 4% ASP, dan 20% PCC + 0% ASP mengalami peningkatan secara berturut – turut sebesar **17,95%**, **20,60%**, **25,75%**, **28,10%**, **33,40%**, dan **36,50%**. Itu dikarenakan ukuran butir pada Abu Sekam Padi dan Semen PCC sangat kecil sehingga dapat menutup pori-pori yang ada pada tanah. Sedangkan Nilai CBR rendaman (*Soaked*) tanah asli untuk 0.1" sebesar **3,35%**, 0.2" sebesar **3.10%** sehingga tidak memenuhi spesifikasi kekuatan tanah dasar, dan setelah dilakukan penambahan Semen PCC dan Abu Sekam Padi dari 0% PCC + 20% ASP, 4% PCC + 16% ASP, 8% PCC + 12% ASP, 12% PCC + 8% ASP, 16% PCC + 4% ASP, dan 20% PCC + 0% ASP di peroleh nilai CBR **9,90%**, **12,30%**, **15,50%**, **17,70%**, **20,20%**, dan **25,00%** . Tentunya memenuhi spesifikasi kekuatan tanah dasar jalan raya yang di persyaratkan (persyaratan nilai CBR > 6%).

5.2. Saran

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu solusi untuk menangani masalah tanah lempung.
2. Perlu ada penelitian tentang penggunaan material – material bahan campuran lain yang dikombinasikan dengan tanah lempung, Abu Sekam Padi dan Semen PCC yang lebih variatif.
3. Perlu adanya penelitian lanjutan tentang judulnya ini, dengan menambahkan proporsi yang lebih besar.



DAFTAR PUSTAKA

Anwir, B.S, dan Rosnim Djafar, 1992, Kamus Teknik, Cetakan keduabelas, PT. Pradya Paramita. Yogyakarta

Asis, Muh. Anshar M, 2012, Stabilisasi Tanah Ekspansif Dengan menggunakan Serbuk Arang dan Semen.

Andriani., Yuliet, Rina., Fernandez, Franky Leo. 2012. Pengaruh Penggunaan Semen Sebagai Bahan Stabilisasi Pada Tanah Lempung Daerah Lambung Bukit Terhadap Nilai CBR Tanah. Jurnal ISSN:1858-2133, Vol. 8, No. 1

Braja, M Das, 1993, Mekanika Tanah (Prinsip-prinsip Rekayasa Geoteknis), Jilid I, Penerbit Erlangga, Jakarta.

Bowles, Joseph E, 1986, Sifat-Sifat Fisis Geoteknis Tanah edisi kedua, Erlangga, Jakarta.

Hardiyatmo, Hary Christady, 2002, Mekanika Tanah I, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.

Herina, Silvia F. 2005. Kajian Pemanfaatan Abu Sekam Padi sebagai Bahan Stabilisasi Tanah Fondasi Ekspansif untuk Bangunan Sederhana. Bandung

Nasution, S, 1988, Buku Penuntun Membuat Thesis Skripsi Disertasi Makalah, Jemmars, Bandung.

Ninik Ariani, Ardianto C. Nugroho, 2007, Nilai CBR Laboratorium Tanah Tras Dari Dusun Seropan Untuk Stabilitas Subgrade Timbunan.

Penuntun praktikum MEKANIKA TANAH Laboratorium Mekanika Tanah
Jurusan Sipil Fakultas Teknik Bosowa 2012

Shirley LH, Ir, 1994, Penuntun Praktis Geoteknik dan Mekanika Tanah,
Nova, Bandung.

Sosrodarsono, Suyono, Ir, 1980, *Mekanika Tanah dan Teknik Pondasi*, PT.
Pradya Paramita. Yogyakarta

Sunggono, K.H. Ir, 1984, *Mekanika Tanah*, Nova, Bandung.

Susilo S, Budi, 1994, Mekanika Tanah Edisi IV, Erlangga, Jakarta.

Teguh, W dan Hikmat, T, 2011, *Pengaruh Kadar Penambahan Abu Ampas
Tebu Pada Nilai Kadar Air Optimum, Kepadatan Maksimum, CBR
Terendam/Tidak Terendam, Kuat Tekan Bebas dan Indeks Plastis Tanah
Lempung Ekspansif*

Wesley L, Ir, Dr 1977, *Mekanika Tanah*, Penerbit Pekerjaan Umum, Jakarta.



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Nama : Mingkat Buaya
 NIM : 45 14 041 004

RESUME PENGUJIAN

No	Parameter	Satuan	Variasi																		
			TA+0% PCC+ 20% ASP	TA+4% PCC+ 16% ASP	TA+8% PCC+ 12% ASP	TA+12% PCC+ 8% ASP	TA+16% PCC+ 4% ASP	TA+20% PCC+ 0% ASP	TA+24% PCC+ 0% ASP	TA+28% PCC+ 0% ASP	TA+32% PCC+ 0% ASP	TA+36% PCC+ 0% ASP									
1	Pemeriksaan Kadar air	%	14.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	Pemeriksaan Berat Jenis	g/cm ³	2.58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Hidrometer dan Analisa Saringan																				
	Kritik	%	0.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Pasir	%	8.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Lempung	%	66.84	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Batas-batas Aterberg : Batas Cair (LL) Batas Plastis (PL) Batas Susut (SL) Indeks Plastisitas (PI) Aktivty (A)	%	58.14 23.47 32.54 34.67 2.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Pemeriksaan Kompaksi Yd maks Wopt	g/cm ³	1.64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Pengujian CBR : Rendaman 1 inch 2 inch	%	3.35 3.10	25.00 24.35	20.20 19.95	17.70 17.05	15.50 15.00	12.30 11.90	9.90 9.20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	Pengujian CBR : Tanpa Rendaman 1 inch 2 inch	%	7.90 7.50	36.50 35.50	33.40 31.50	28.10 27.05	25.75 24.50	20.60 20.10	17.95 17.35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Makassar, 19 Februari 2019

Mengetahui,

Asisten
 Laboratorium
 Mekanika Tanah
 Hasrullah, ST

Diuji Oleh,
 Mahasiswa
 Mingkat Buaya

Kepala Laboratorium Mekanika Tanah
 Universitas Bosowa

Ir. H. Syahrul Sariman, MT
 NIDN. 0010035903



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 18 September 2018
Sampel : Tanah Asli
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**PEMERIKSAAN KADAR AIR
SNI 1965 : 2008**

No. Cawan	-	1	2
Berat Cawan, W1	gram	9	8.5
Berat Cawan + Tanah Basah, W2	gram	73.3	75.46
Berat Cawan + Tanah Kering, W3	gram	65.2	67.4
Berat Tanah Kering, $W_s=W_3-W_1$	gram	56.2	58.9
Berat Air, $W_w=W_2-W_3$	gram	8.1	8.06
Kadar Air, $w=(W_w/W_s)*100$	%	14.41	13.68
Rata-rata	%	14.05	

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,
Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,
Mahasiswa

Mingkat Buya



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 18 September 2018
Sampel : Tanah Asli
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**PENGUJIAN BERAT JENIS
(SNI 1964:2008)**

Sampel	-	I	II
Berat Piknometer, (W1)	gram	41.3	51.9
Berat Piknometer + Air, (W2)	gram	100.5	114.6
Berat Piknometer + Air + Tanah, (W3)	gram	115.5	130.2
Berat Tanah Kering, (Ws)	gram	25	25
Temperatur	°C	29	29
Faktor Koreksi, $\alpha = \gamma T / \gamma_{20}$		0.99598	0.99598
Berat Jenis (Gs)		2.50	2.66
Berat Jenis rata-rata		2.580	

Tabel Pembagian Jenis Tanah Berdasarkan Berat Jenis

MACAM TANAH	BERAT JENIS (Gs)
KERIKIL	2.65 - 2.68
PASIR	2.65 - 2.68
LANAU ANORGANIK	2.62 - 2.68
LEMPUNG ORGANIK	2.58 - 2.65
LEMPUNG ANORGANIK	2.68 - 2.75
HUMUS	1.37
GAMBUT	1.25 - 1.8

Tabel Faktor Koreksi (α)

Temperatur (C°)	Berat Isi Air
4	1
16	0.99897
17	0.99880
18	0.99862
19	0.99844
20	0.99823
21	0.99802
22	0.99870
23	0.99757
24	0.99733
25	0.99708
26	0.99682
27	0.99655
28	0.99267
29	0.99598
30	0.99568

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,
Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,
Mahasiswa

Mingkat Buya



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

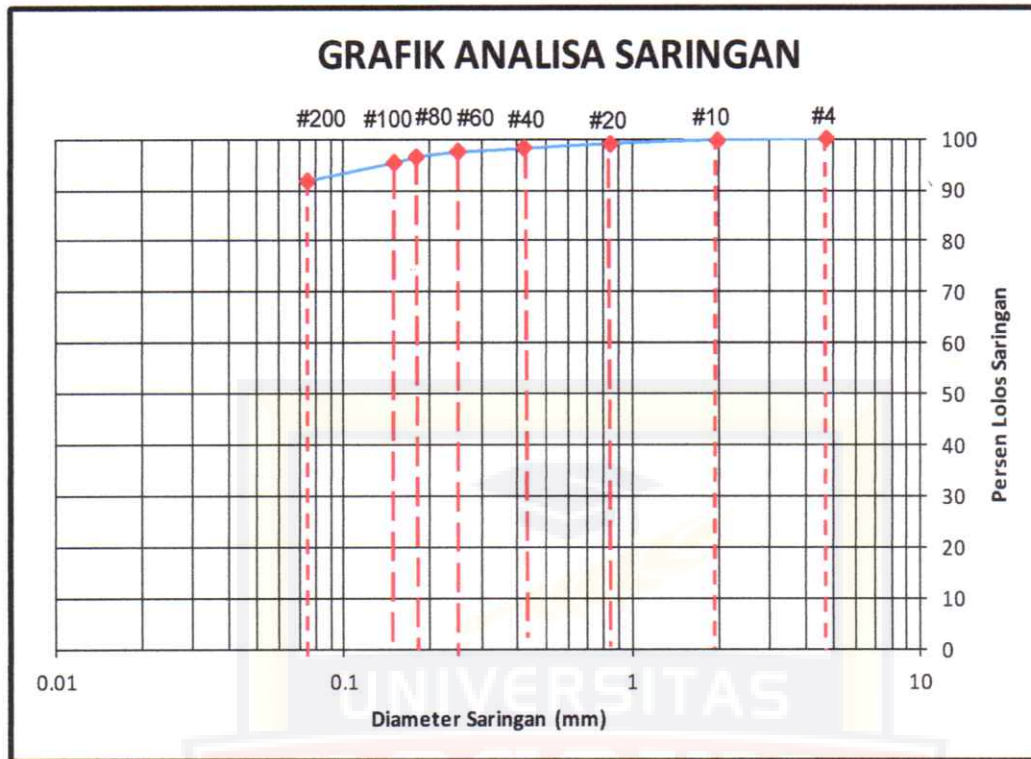
Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen
PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 18 September 2018
Sampel : Tanah Asli
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**PENGUJIAN ANALISA SARINGAN
(SNI 3423 : 2008)**

	Berat (gram)
Berat tanah kering oven	500.00
Berat tanah kering tertahan sar. 200 sesudah dicuci	40.40
Berat tanah lolos saringan 200 setelah dicuci	459.60

Saringan No.	Diameter (mm)	Berat Tertahan (gram)	Berat Kumulatif (gram)	Persen (%)	
				Tertahan	Lolos
4	4.75	0	0	0	100
10	2.00	1.1	1.1	0.22	99.78
20	0.85	3.4	4.5	0.90	99.10
40	0.43	4.70	9.20	1.84	98.16
60	0.25	3.60	12.8	2.56	97.44
80	0.18	4.50	17.3	3.46	96.54
100	0.15	5.50	22.80	4.56	95.44
200	0.075	17.60	40.40	8.08	91.92
Pan	-	459.60	500.00	100.00	0.00



Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,
Asisten Laboratorium Mekanika
Tanah

Diuji Oleh,
Mahasiswa

Hasrullah, ST

Mingkat Buya



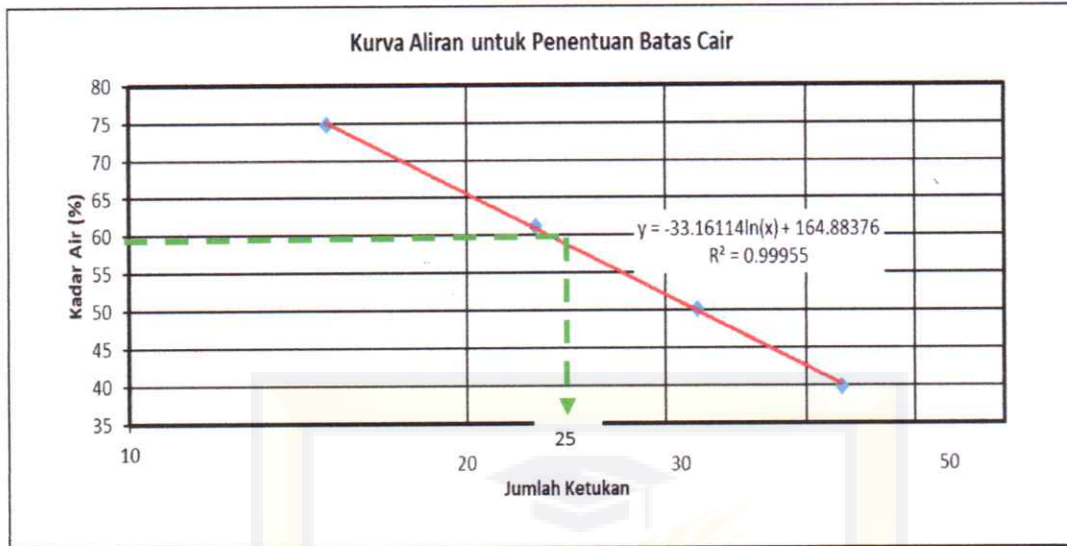
**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 19 September 2018
Sampel : Tanah Asli
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**PENGUJIAN BATAS – BATAS ATTERBERG (BATAS CAIR)
(SNI 1996 : 2008)**

No. Test	-	1	2	3	4
Jumlah Pukulan	-	43	32	23	15
No. Container	-	1A	2A	3A	4A
Berat Tanah Basah + Container (W1)	Gram	51.4	52.1	53.5	59.5
Berat Tanah Kering + Container (W2)	Gram	39.2	37.7	36.6	37.8
Berat Container (W3)	Gram	8.6	9.00	9.00	8.8
Berat Air (Ww=W1-W2)	Gram	12.2	14.4	16.9	21.7
Berat Tanah Kering, (Wd=W2-W3)	Gram	30.6	28.7	27.6	29
Kadar Air, (Ww/Wd x 100%)	%	39.87	50.17	61.23	74.83
Kadar Air Rata-rata	%	39.87	50.17	61.23	74.83



Batas Cair (LL) didapat pada ketukan 25
Jadi, $LL = -33,16114 * \ln(25) + 164,88376 = 58,14 \% \%$

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,
Asisten Laboratorium Mekanika
Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,
Mahasiswa

Mingkat Buya



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 19 September 2018
Sampel : Tanah Asli
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**PENGUJIAN BATAS – BATAS ATTERBERG (BATAS PLASTIS, PL)
(SNI 1996 : 2008)**

No Test	-	1	2
No. Container	-	A1	A2
Berat Tanah Basah + Container (W1)	Gram	32.7	35.9
Berat Tanah Kering + Container (W2)	Gram	28.8	31.2
Berat Container (W3)	Gram	11.9	11.5
Berat Air (Ww=W1-W2)	Gram	3.9	4.7
Berat Tanah Kering, (Wd=W2-W3)	Gram	16.9	19.7
Kadar Air, (Ww/Wd x 100%)	%	23.08	23.86
Kadar Air Rata-rata	%	23.47	

$$\text{Indeks Plastisitas PI} = \text{LL} - \text{PL} \\ = 58.14 - 23.47 = 34.67 \%$$

$$\text{Activity, A} = \frac{\text{PI}}{\% \text{ Clay Sizes} - 5} \\ = \frac{34.67}{21.41 - 5} = 2.11$$

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,
Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,
Mahasiswa

Mingkat Buya



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen
PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 19 September 2018
Sampel : Tanah Asli
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**PENGUJIAN BATAS – BATAS ATTERBERG (BATAS SUSUT)
(SNI 1996 : 2008)**

No. Test		-	1	2
Berat Mould (W1)	Gram		11.6	10.9
Berat Mould + Tanah Basah (W2)	Gram		35.2	35.3
Berat Mould + Tanah Kering (W3)	Gram		25.3	25.6
Berat Air Raksa yang dipakai untuk - mengisi mangkok shringkage, (W4)	Gram		185.4	188.7
Berat Air Raksa yang dipindahkan oleh tanah yang di test, (W5)	Gram		112.9	120.2
Berat Tanah Basah, $Ww=W2-W1$	Gram		23.6	24.4
Berat Tanah Kering, $Wd=W3-W1$	Gram		13.7	14.7
Berat Air, $Wa=W2-W3$	Gram		9.9	9.7
Berat Cawang Petri, (Wp)	Gram		40.5	40.5
Berat Jenis Air Raksa (r)	Gram		13.6	13.6
Volume tanah basah, $Vw=(W4-Wp)/r$	m ³		10.65	10.90
Volume tanah kering, $Vd=(W5-Wp)/r$	m ³		5.32	5.86
Kadar air $= Wa/Wd \times 100\%$	%		72.26	65.99
Batas susut : $SL = \text{Kadar air} - ((Vw-Vd)/Wd) \times 100\%$	%		33.35	31.72
SL rata-rata	%		32.54	

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,
Asisten Laboratorium Mekanika Tanah


Hasrullah, ST

Diuji Oleh,
Mahasiswa


Mingkat Buya



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**
Jln. Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 20 September 2018
Sampel : Tanah Asli
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**PENGUJIAN KOMPAKSI
(SNI 03-1742-19890)**

Berat Tanah	gram	2000	2000	2000	2000	2000
Kadar Air Mula-mula	gram	9.66	9.66	9.66	9.66	9.66
Penambahan Air	%	5	10	15	20	25
Penambahan Air	ml	100	200	300	400	500
Kadar Air Akhir	ml	12.404	20.776	14.372	19.002	16.996

BERAT ISI BASAH

No. Mould	-	1	2	3	4	5
Berat Mould	gram	3375	4065	3375	4065	3375
Berat Tanah Basah + Mould	gram	4795	5610	5058	5795	5189
Berat Tanah Basah, Wwet	gram	1420	1545	1683	1730	1814
Volume Mould	cm ³	947.39	947.39	947.39	947.39	947.39
Berat Volume Basah $w_{wet} = W_{wet} / V_{mould}$	gr/cm ³	1.499	1.631	1.776	1.826	1.915

KADAR AIR

No. Cawan	-	1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5A	5B
Berat Tanah Basah + Cawan	gram	19	27	28	24.7	32.6	31.9	26.8	27	39.6	35.4
Berat Tanah Kering + Cawan	gram	17.5	24.8	24.3	21.9	29.7	28.9	23.3	24.0	34.5	32.2
Berat Air (Ww)	gram	1.5	2.2	3.7	2.8	2.9	3	3.5	3.0	5.1	3.2
Berat Cawan	gram	6.0	6.1	8.7	6.2	8.6	8.9	6.6	6.4	9.1	9.2
Berat Tanah Kering	gram	11.5	18.7	15.6	15.7	21.1	20	16.7	17.6	25.4	23
Kadar Air (w)	%	13.04	11.76	23.72	17.83	13.7	15.00	21.0	17.0	20.1	13.9
Kadar Air Rata-rata	%	12.404	20.776	14.372	19.002	16.996					

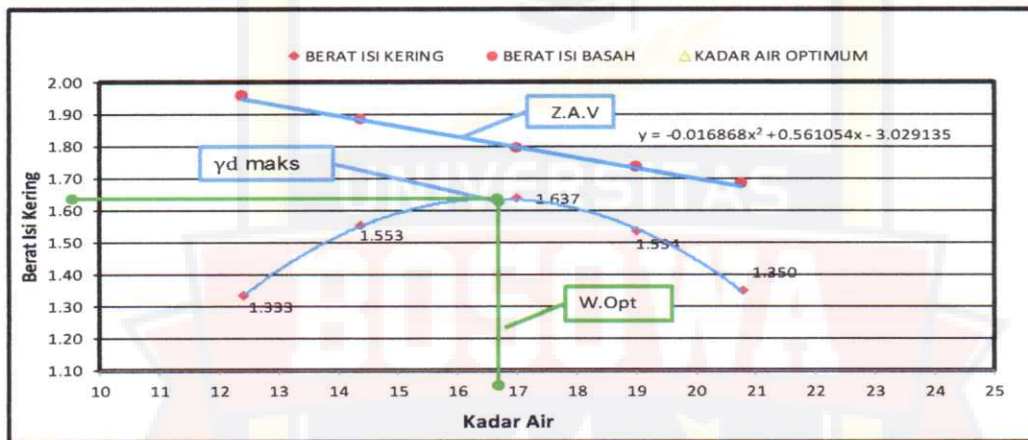


LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA
 Jln. Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

BERAT ISI KERING

Berat Tanah Basah, W wet	gram	1420	1545	1683	1730	1814
Kadar Air Rata-rata	%	12.411	20.776	14.372	19.002	16.996
Berat Kering $W_{dry} = \frac{W_{wet}}{1 + (\frac{\omega}{100})}$	gram	1263.224	1279.226	1471.514	1453.760	1550.482
Volume Mould	cm ³	947.39	947.39	947.39	947.39	947.39
Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \frac{W_{dry}}{V_{mould}}$	gr/cm ³	1.333	1.350	1.553	1.534	1.637
Berat Isi Basah $\gamma_{wet} = \frac{Gs}{1 + (\omega \times Gs)}$	gr/cm ³	1.954	1.680	1.882	1.731	1.793

Berat Jenis (Gs) = **2.580**



$$\begin{aligned}
 -0.016868x^2 + 0.5611x - 3.0291 \quad Y = \quad & -0.0168680x^2 + 0.56105x + -3.029135 \\
 = & -0.033736000 + 0.56105 \\
 = & \mathbf{16.63} \quad \text{Kadar Air Optimum} \\
 = & \mathbf{1.64} \quad \text{yd maks.}
 \end{aligned}$$

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,
Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,
Mahasiswa

Mingkat Buya



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln. Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 21 September 2018
Sampel : Tanah Asli
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**PENGUJIAN ANALISA HIDROMETER TANAH
(SNI 3423 : 2008)**

Berat Jenis : 2.580 gram/cm³

Zero Correction : 1

Meniscus Correctio : 1

Gs Correction : 1.044

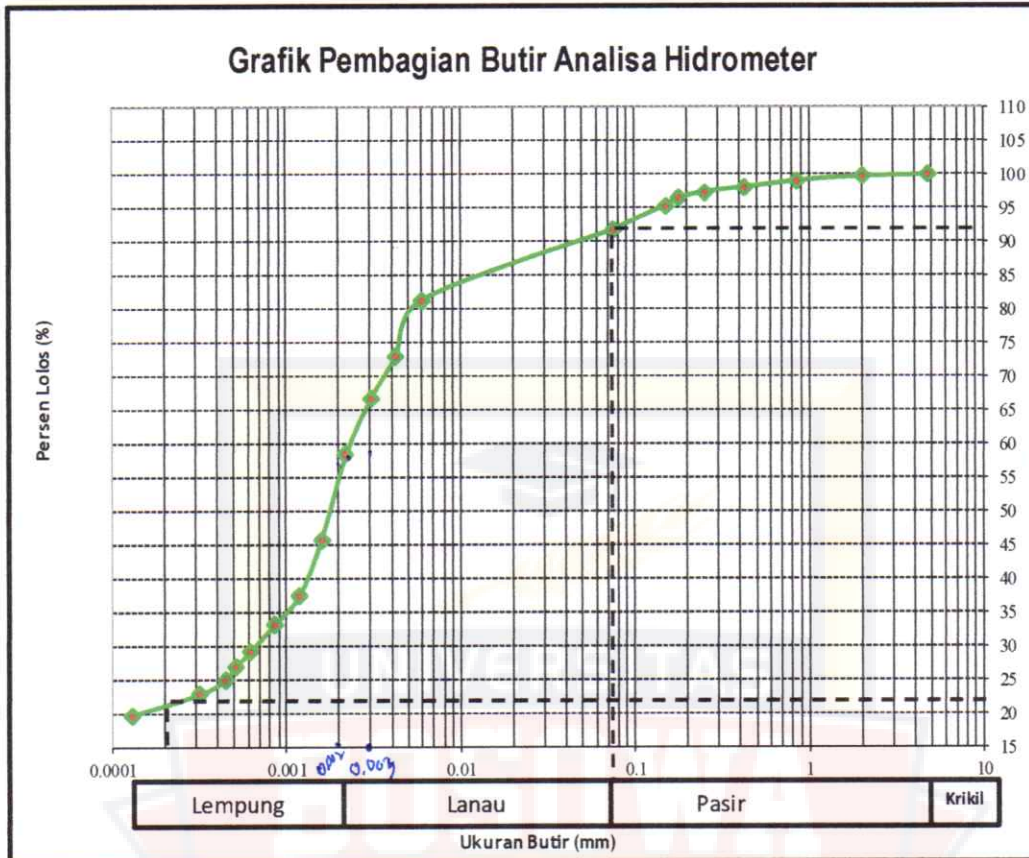
{a = 1.65 Gs/[(Gs-1)xGs]}

Berat Tanah, W_s : 50 gram

R_{cp} = R + Temperatur Correction - Zero Correction

R_{cl} = R + Meniscus Correction

Waktu (menit)	T (°C)	R	R _{cp}	% Butiran Halus a.R _{cp} /W _s x 100 %	R _{cl}	L (cm)	K	D=K (L/t) ^{0,5}
0.25	29	43	44	91.90	44	9.2	0.01249	0.07577
0.5	29	38	39	81.46	39	11.4	0.01249	0.00596
1	29	34	35	73.10	35	11.5	0.01249	0.00424
2	29	31	32	66.84	32	11.9	0.01249	0.00305
4	29	27	28	58.48	28	12.2	0.01249	0.00218
8	29	21	22	45.95	22	12.9	0.01249	0.00159
15	29	17	18	37.59	18	13.5	0.01249	0.00118
30	29	15	16	33.42	16	14.2	0.01249	0.00086
60	29	13	14.0	29.24	14	14.5	0.01249	0.00061
90	29	12	13	27.15	13	14.8	0.01249	0.00051
120	29	11	12.0	25.06	12	15.0	0.01249	0.00044
240	29	10	11.0	22.97	11	15.2	0.01249	0.00031
1440	29	8.5	9.5	19.84	9.5	15.3	0.01249	0.00013



Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,
Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,
Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 20 - 24 September 2018
Sampel : Tanah Asli
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
10x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	I	
Berat Tanah Basah + Container	gram	34.20	36.50
Berat Tanah Kering + Container	gram	29.20	34.30
Berat Air	gram	5.00	4.80
Berat Container	gram	8.60	8.80
Berat Tanah Kering	gram	20.60	25.50
Kadar Air, ω	gram	24.27	18.82
Kadar Air rata-rata	%	21.55	

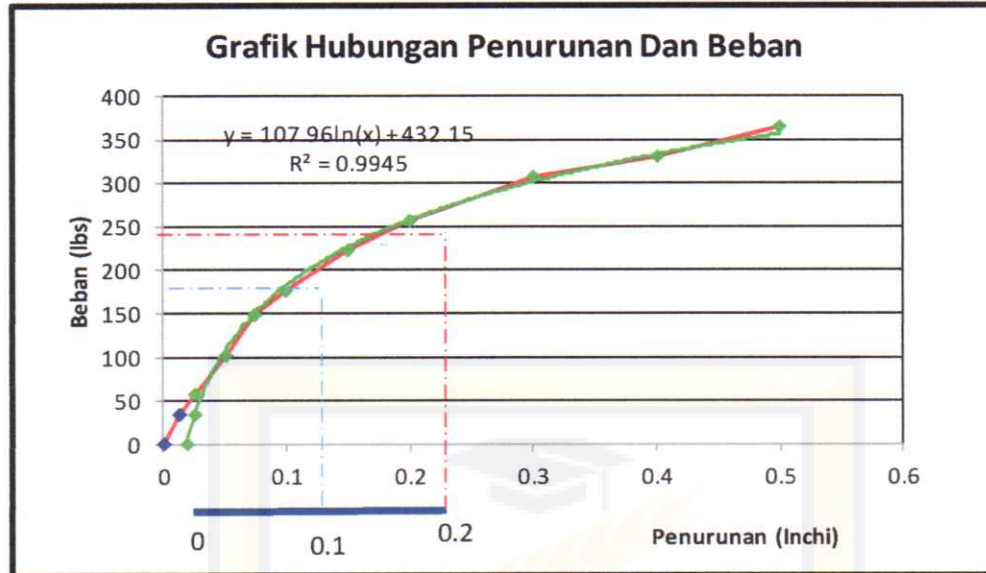
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5840
B. Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	10980
C. Berat Tanah Basah	gram	5140
D. Volume Cetakan	cm ³	3210.2
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.601
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.317

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	6	34.20
0.025	10	57.00
0.050	18	102.60
0.075	26	148.20
0.100	31	176.70
0.150	39	222.30
0.200	45	256.50
0.300	54	307.80
0.400	58	330.60
0.500	64	364.80



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 107.96 \ln(x) + 432.15$ (lbs)	CBR (%)
0.1	183.56	6.12
0.2	258.40	5.74

Nilai CBR = 5.93 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 20 – 24 September 2018
 Sampel : Tanah Asli
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buaya

PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
30x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	II	
Berat Tanah Basah + Container	gram	32.80	36.80
Berat Tanah Kering + Container	gram	28.10	31.30
Berat Air	gram	4.70	5.50
Berat Container	gram	8.70	8.60
Berat Tanah Kering	gram	19.40	22.70
Kadar Air, ω	gram	24.23	24.23
Kadar Air rata-rata	%	24.23	

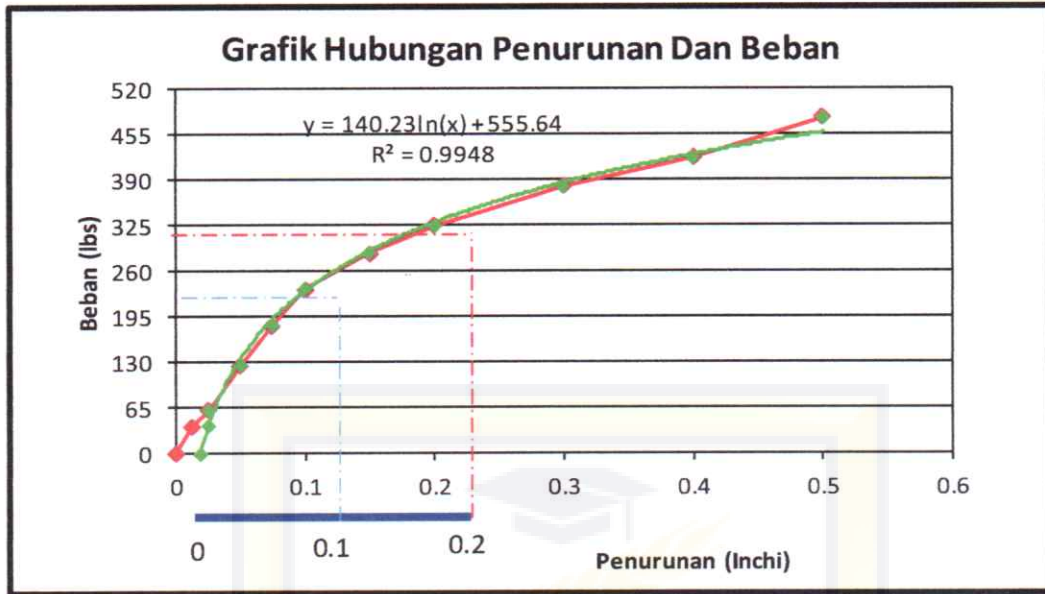
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5640
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	11845
C. Berat Tanah Basah	gram	6205
D. Volume Cetakan	cm ³	3210.2
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.933
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.556

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	7	39.90
0.025	11	62.70
0.050	22	125.40
0.075	32	182.40
0.100	41	233.70
0.150	50	285.00
0.200	57	324.90
0.300	67	381.90
0.400	74	421.80
0.500	84	478.80



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 140.23 \ln(x) + 555.64$	CBR (%)
0.1	219.2	7.76
0.2	329.95	7.33

Nilai CBR = 7.55 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 20 - 24 September 2018
Sampel : Tanah Asli
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
65x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	III	
Berat Tanah Basah + Container	gram	34.60	38.10
Berat Tanah Kering + Container	gram	29.50	32.10
Berat Air	gram	5.10	6.00
Berat Container	gram	8.50	8.80
Berat Tanah Kering	gram	21.00	23.30
Kadar Air, ω	gram	24.29	25.75
Kadar Air rata-rata	%	25.02	

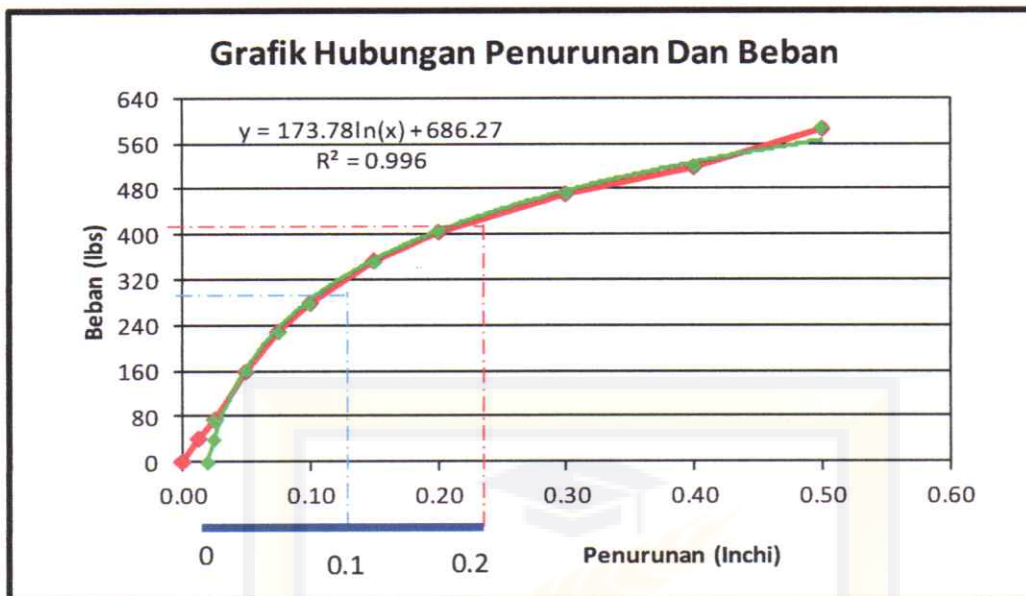
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5620
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	12750
C. Berat Tanah Basah	gram	7130
D. Volume Cetakan	cm ³	3210.2
E. Berat Isi Basah, $V_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	2.221
F. Berat Isi Kering $V_{dry} = V_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.777

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	7	39.90
0.025	13	74.10
0.050	28	159.60
0.075	40	228.00
0.100	49	279.30
0.150	62	353.40
0.200	71	404.70
0.300	83	473.10
0.400	91	518.70
0.500	103	587.10



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 173.78 \ln(x) + 686.27$ (lbs)	CBR (%)
0.1	286.13	9.54
0.2	406.58	9.04

Nilai CBR = 9.29 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

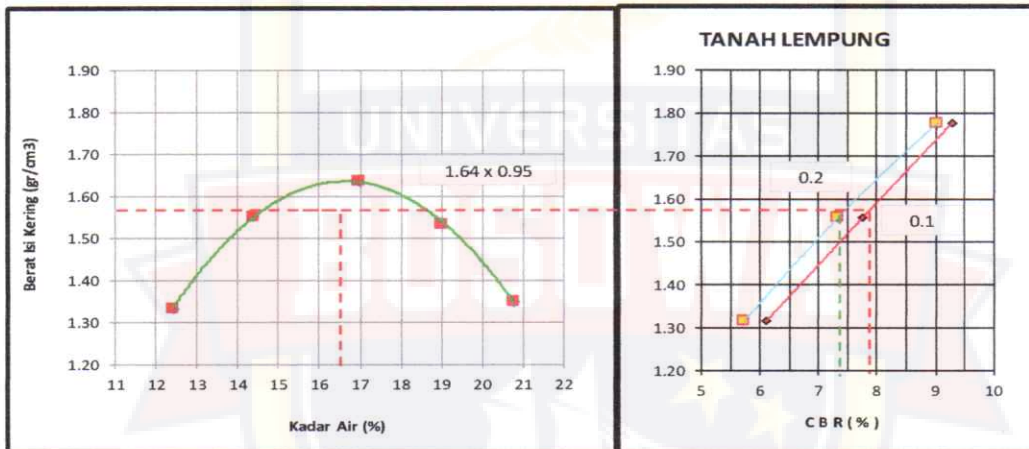
Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 20 - 24 September 2018
Sampel : Tanah Asli
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**GRAFIK HUBUNGAN KOMPAKSI DAN CBR
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183)**



Nilai CBR :
CBR (0.1") = 7.90%
CBR (0.2") = 7.45%

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 24 - 29 September 2018
Sampel : TL + 0% PCC + 20 ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
10x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	I	
Berat Tanah Basah + Container	gram	25.10	25.30
Berat Tanah Kering + Container	gram	21.90	22.20
Berat Air	gram	3.20	3.10
Berat Container	gram	6.60	6.50
Berat Tanah Kering	gram	15.30	15.70
Kadar Air, ω	gram	20.92	19.75
Kadar Air rata-rata	%	20.33	

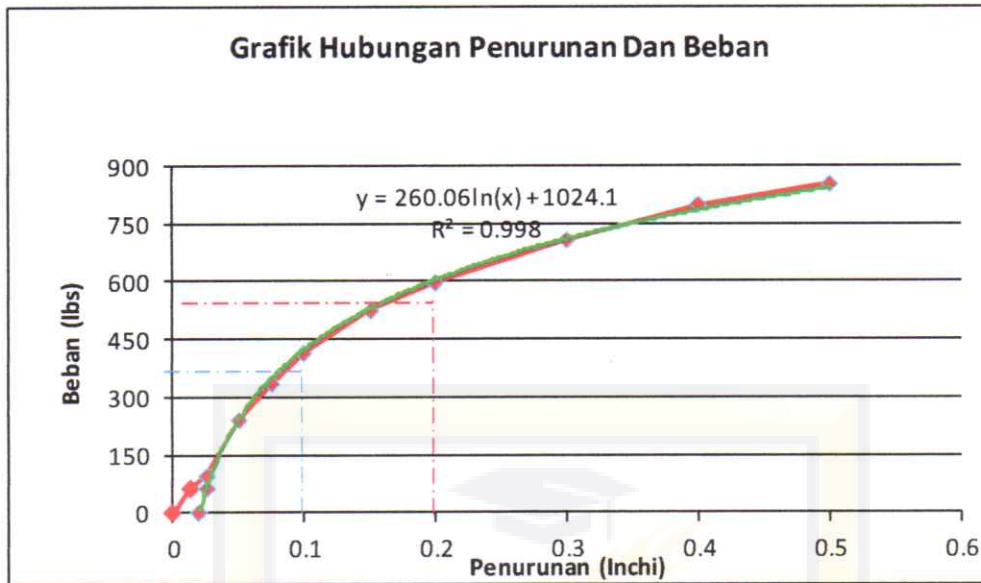
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5640
B. Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	9420
C. Berat Tanah Basah	gram	3780
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.594
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.325

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	11	62.70
0.025	17	96.90
0.050	42	239.40
0.075	59	336.30
0.100	73	416.10
0.150	92	524.40
0.200	105	598.50
0.300	124	706.80
0.400	140	798.00
0.500	150	855.00



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 260.06 \ln(x) + 1024.1$ (lbs)	CBR (%)
0.1	425.29	14.18
0.2	605.55	13.46

Nilai CBR = 13.82 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 24 - 29 September 2018
Sampel : TL + 0% PCC + 20 ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR TANPARENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
30x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	II	
Berat Tanah Basah + Container	gram	25.20	24.10
Berat Tanah Kering + Container	gram	22.80	20.90
Berat Air	gram	2.40	3.20
Berat Container	gram	6.50	6.60
Berat Tanah Kering	gram	16.30	14.30
Kadar Air, ω	gram	14.72	22.38
Kadar Air rata-rata	%	18.55	

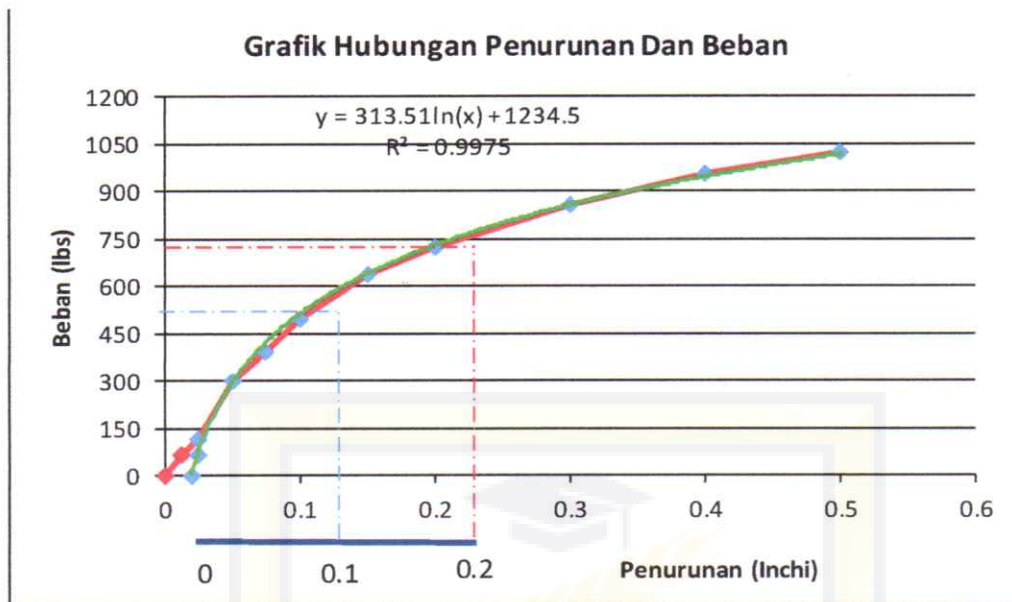
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5830
B. Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	10080
C. Berat Tanah Basah	gram	4250
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.792
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.512

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	12	68.40
0.025	21	119.70
0.050	53	302.10
0.075	69	393.30
0.100	87	495.90
0.150	112	638.40
0.200	127	723.90
0.300	151	860.70
0.400	168	957.60
0.500	180	1026.00



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 313.51 \ln(x) + 1234.5$ (lbs)	CBR (%)
0.1	512.62	17.09
0.2	729.93	16.22

Nilai CBR = 16.65 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buaya



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 24 - 29 September 2018
Sampel : TL + 0% PCC + 20 ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buaya

PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
65x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	III	
Berat Tanah Basah + Container	gram	24.70	25.20
Berat Tanah Kering + Container	gram	21.60	22.30
Berat Air	gram	3.10	2.90
Berat Container	gram	6.50	6.40
Berat Tanah Kering	gram	15.10	15.90
Kadar Air, ω	gram	20.53	18.24
Kadar Air rata-rata	%	19.38	

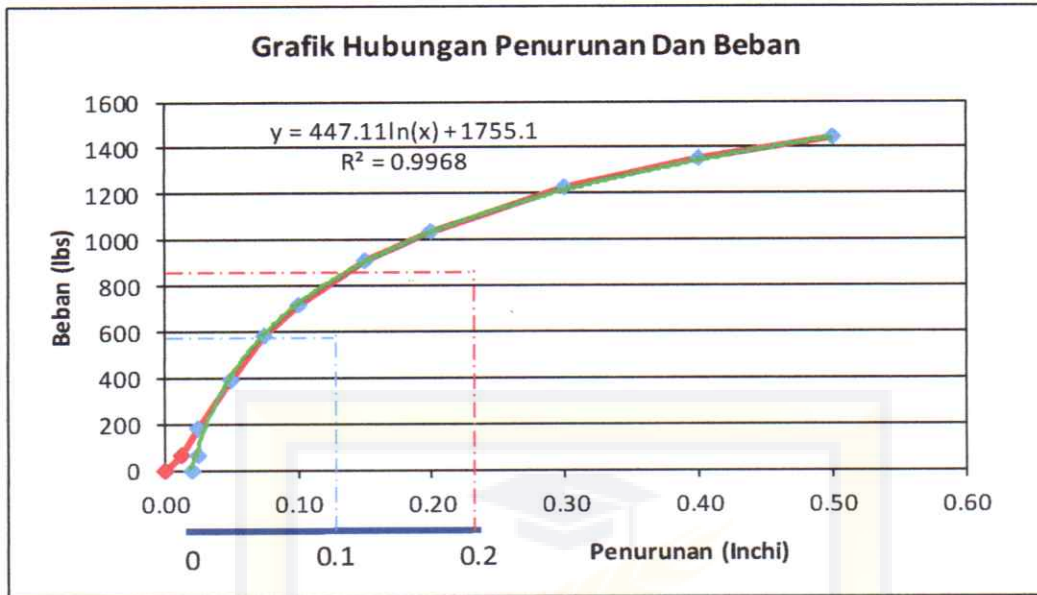
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5620
B. Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	10740
C. Berat Tanah Basah	gram	5120
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	2.159
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.809

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	11	62.70
0.025	32	182.40
0.050	69	393.30
0.075	103	587.10
0.100	126	718.20
0.150	159	906.30
0.200	181	1031.70
0.300	215	1225.50
0.400	237	1350.90
0.500	254	1447.80



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 447.11 \ln(x) + 1755.1$ (lbs)	CBR (%)
0.1	725.59	24.19
0.2	1035.50	23.01

Nilai CBR = 23.60 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

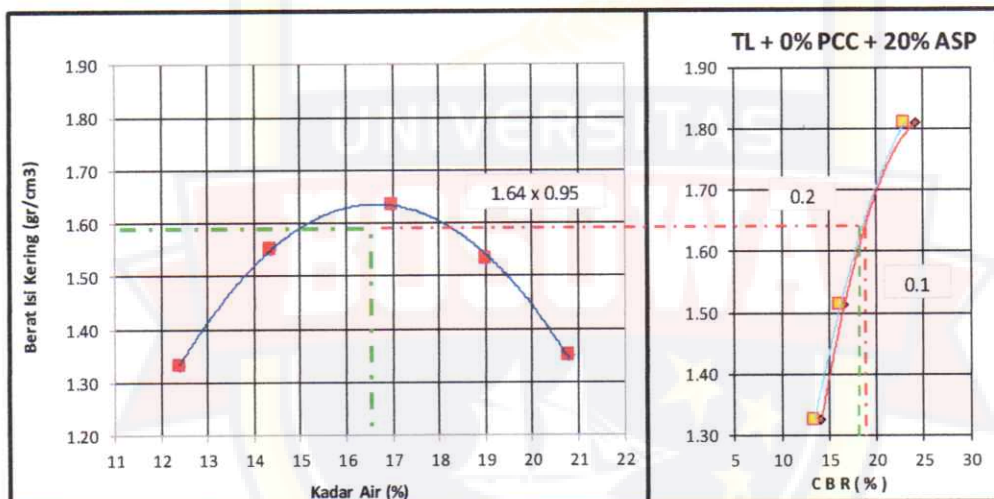
Mahasiswa

Mingkat.Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 24 - 28 September 2018
Sampel : TL + 0% PCC + 20 ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

GRAFIK HUBUNGAN KOMPAKSI DAN CBR
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183)



Nilai CBR :
CBR (0.1") = 18.00%
CBR (0.2") = 17.00%

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 28 - 01 Oktober 2018
Sampel : TL + 4% PCC + 16 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
10x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	I
Berat Tanah Basah + Container	gram	48.60 48.20
Berat Tanah Kering + Container	gram	44.70 44.10
Berat Air	gram	3.90 4.10
Berat Container	gram	6.10 6.50
Berat Tanah Kering	gram	38.60 37.60
Kadar Air, ω	gram	10.10 10.90
Kadar Air rata-rata	%	10.50

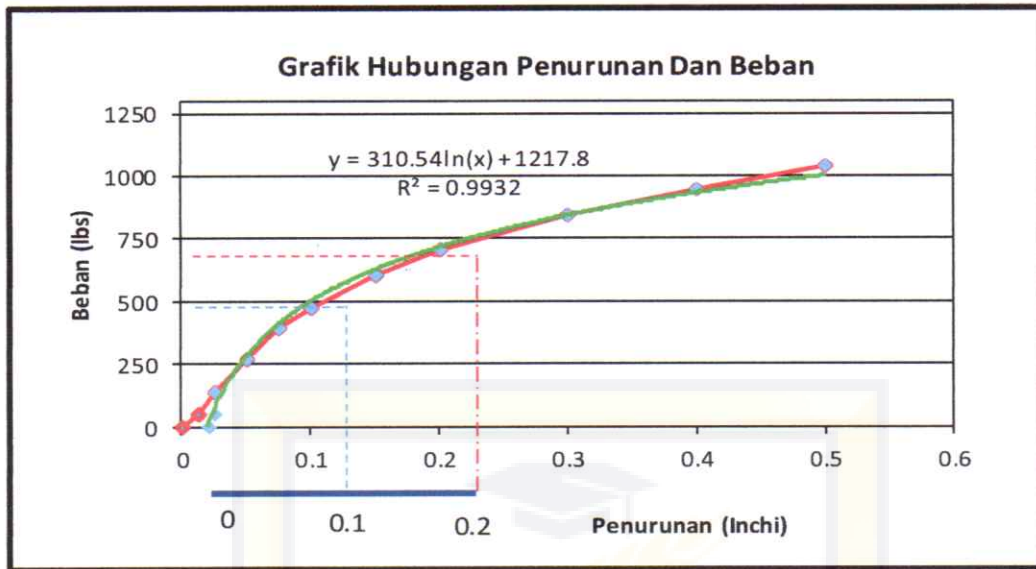
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	6010
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	9490
C. Berat Tanah Basah	gram	3480
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.468
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.328

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	10	57.00
0.025	25	142.50
0.050	48	273.60
0.075	69	393.30
0.100	83	473.10
0.150	106	604.20
0.200	124	706.80
0.300	148	843.60
0.400	166	946.20
0.500	182	1037.40



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 310.5 \ln(x) + 1217.8$ (lbs)	CBR (%)
0.1	502.76	16.76
0.2	718.01	15.96

Nilai CBR = 16.76 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buy



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen
PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 28 - 01 Oktober 2018
Sampel : TL + 4% PCC + 16 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
30x Tumbukan**

KADAR AIR

No. Container	-	II	
Berat Tanah Basah + Container	gram	49.60	47.90
Berat Tanah Kering + Container	gram	45.80	43.50
Berat Air	gram	3.80	4.40
Berat Container	gram	5.80	6.20
Berat Tanah Kering	gram	40.00	37.30
Kadar Air, ω	gram	9.50	11.80
Kadar Air rata-rata	%	10.65	

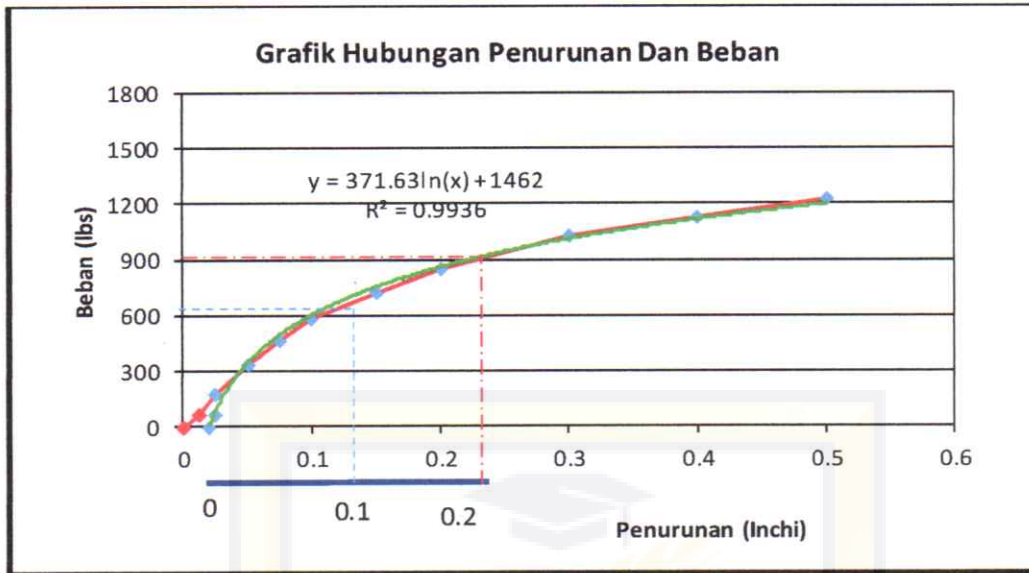
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5730
B. Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	9735
C. Berat Tanah Basah	gram	4005
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.689
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.526

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	12	68.40
0.025	31	176.70
0.050	59	336.30
0.075	82	467.40
0.100	103	587.10
0.150	127	723.90
0.200	149	849.30
0.300	181	1031.70
0.400	199	1134.30
0.500	216	1231.20



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 371.63 \ln(x) + 1462$ (lbs)	CBR (%)
0.1	606.29	20.21
0.2	863.88	19.20

Nilai CBR = 19.20 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 28 - 01 Oktober 2018
Sampel : TL + 4% PCC + 16 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buaya

PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
65x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	III	
Berat Tanah Basah + Container	gram	48.50	49.30
Berat Tanah Kering + Container	gram	44.90	45.70
Berat Air	gram	3.60	3.60
Berat Container	gram	6.60	6.40
Berat Tanah Kering	gram	38.30	39.30
Kadar Air, ω	gram	9.40	9.16
Kadar Air rata-rata	%	9.28	

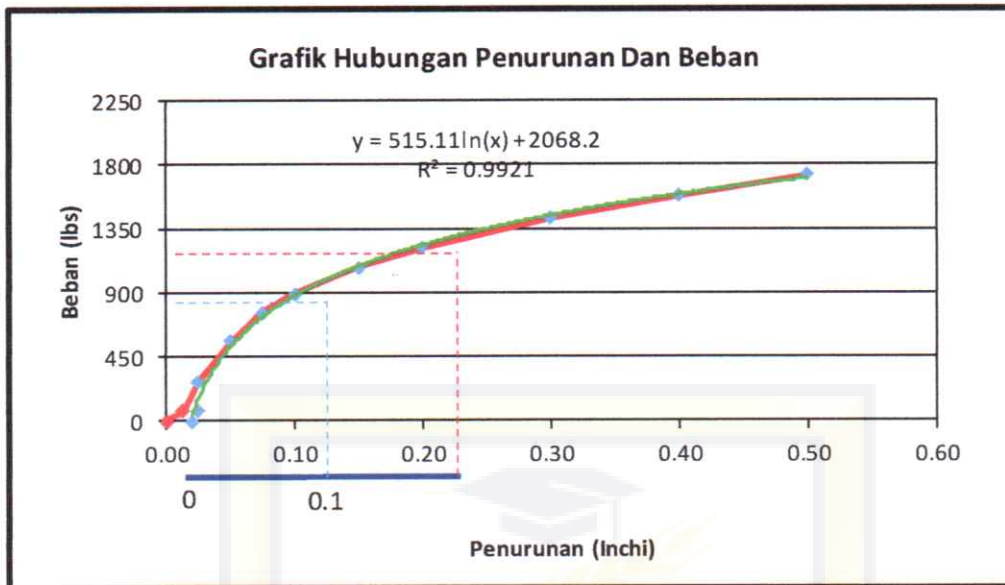
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5742
B. Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	10386
C. Berat Tanah Basah	gram	4644
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.958
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.792

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	13	74.10
0.025	49	279.30
0.050	99	564.30
0.075	134	763.80
0.100	157	894.90
0.150	189	1077.30
0.200	214	1219.80
0.300	250	1425.00
0.400	278	1584.60
0.500	304	1732.80



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 515.1 \ln(x) + 2068.2$ (lbs)	CBR (%)
0.1	882.12	29.40
0.2	1239.16	27.54

Nilai CBR = 29.40 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

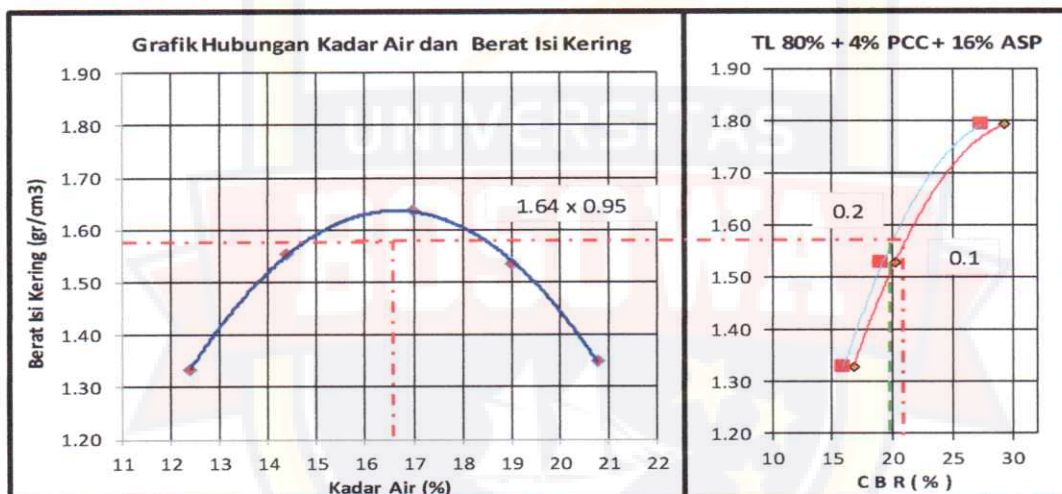
Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 28 - 01 Oktober 2018
Sampel : TL 4% PCC + 16% ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**GRAFIK HUBUNGAN KOMPAKSI DAN CBR
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183)**



Nilai CBR :
CBR (0.1") = 21.50%
CBR (0.2") = 19.95%

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 01 - 05 Oktober 2018
Sampel : TL + 8% PCC + 12 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buva

PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
10x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	I	
Berat Tanah Basah + Container	gram	48.60	48.20
Berat Tanah Kering + Container	gram	44.70	44.10
Berat Air	gram	3.90	4.10
Berat Container	gram	6.10	6.50
Berat Tanah Kering	gram	38.60	37.60
Kadar Air, ω	gram	10.10	10.90
Kadar Air rata-rata	%	10.50	

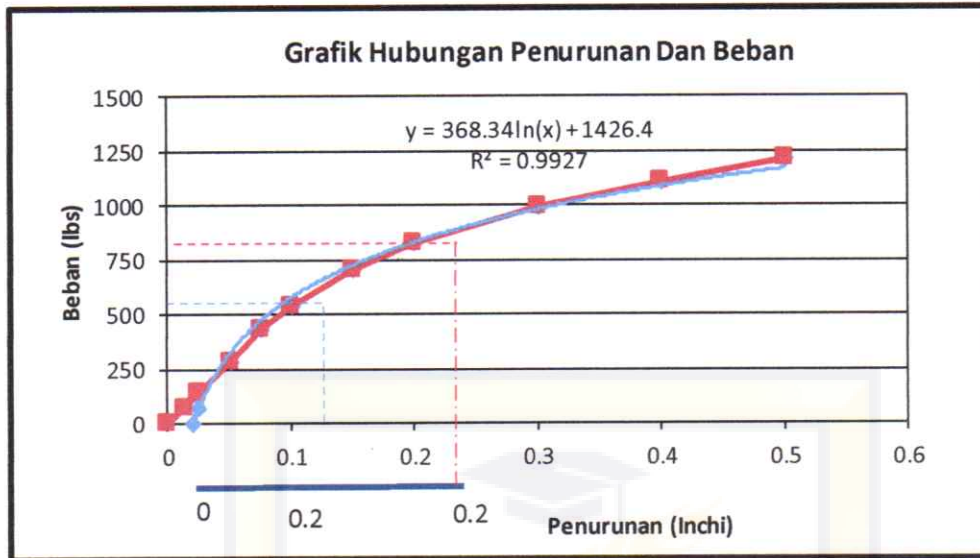
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	6010
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	9530
C. Berat Tanah Basah	gram	3520
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.484
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.343

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	13	74.10
0.025	24	136.80
0.050	49	279.30
0.075	76	433.20
0.100	94	535.80
0.150	123	701.10
0.200	145	826.50
0.300	174	991.80
0.400	194	1105.80
0.500	213	1214.10



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 368.34 \ln(x) + 1426.4$ (lbs)	CBR (%)
0.1	578.27	19.28
0.2	833.58	18.52

Nilai CBR = 19.28 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 01 - 05 Oktober 2018
Sampel : TL + 8% PCC + 12 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buaya

PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
30x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	II	
Berat Tanah Basah + Container	gram	49.60	47.90
Berat Tanah Kering + Container	gram	45.80	43.50
Berat Air	gram	3.80	4.40
Berat Container	gram	5.80	6.20
Berat Tanah Kering	gram	40.00	37.30
Kadar Air, ω	gram	9.50	11.80
Kadar Air rata-rata	%	10.65	

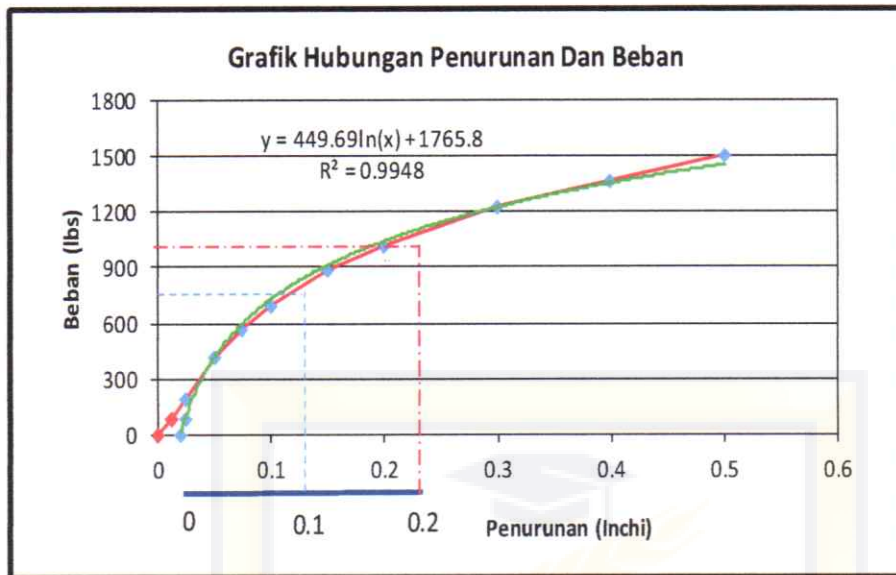
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5730
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	9835
C. Berat Tanah Basah	gram	4105
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.731
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.565

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	15	85.50
0.025	34	193.80
0.050	73	416.10
0.075	99	564.30
0.100	123	701.10
0.150	155	883.50
0.200	179	1020.30
0.300	215	1225.50
0.400	239	1362.30
0.500	264	1504.80



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 449.69 \ln(x) + 1765.8$ 1863	CBR (%)
0.1	730.35	24.35
0.2	1042.05	23.16

Nilai CBR = 24.35 %

Catatan;


Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah


Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa


Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 01 - 05 Oktober 2018
Sampel : TL + 8% PCC + 12 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buva

Pemeriksaan CBR Rendaman (Soaked)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
65x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	III	
Berat Tanah Basah + Container	gram	48.50	49.30
Berat Tanah Kering + Container	gram	44.90	45.70
Berat Air	gram	3.60	3.60
Berat Container	gram	6.60	6.40
Berat Tanah Kering	gram	38.30	39.30
Kadar Air, ω	gram	9.40	9.16
Kadar Air rata-rata	%	9.28	

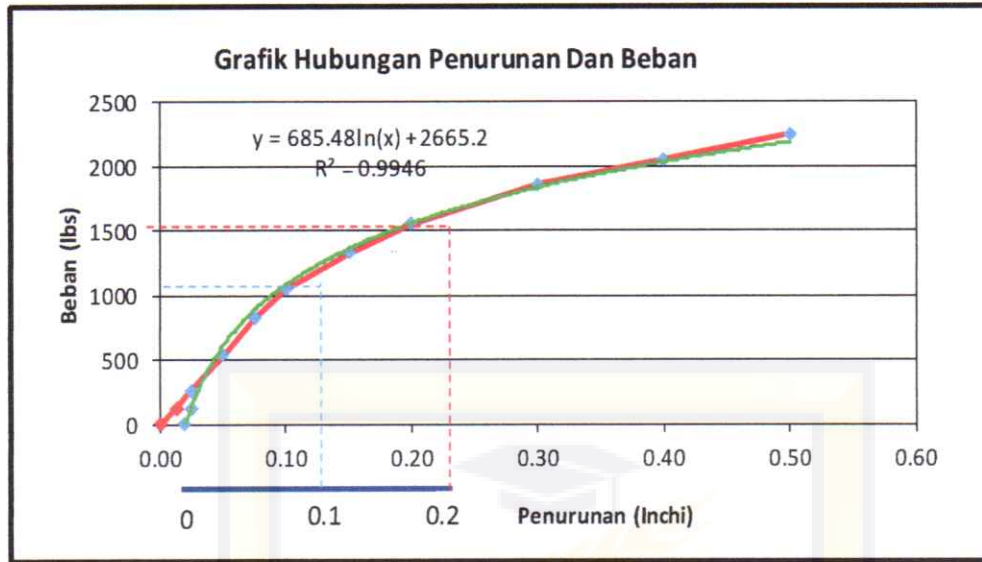
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5742
B. Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	10486
C. Berat Tanah Basah	gram	4744
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	2.001
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.831

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	23	131.10
0.025	46	262.20
0.050	94	535.80
0.075	144	820.80
0.100	183	1043.10
0.150	233	1328.10
0.200	273	1556.10
0.300	326	1858.20
0.400	360	2052.00
0.500	395	2251.50



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 685.5 \ln(x) + 2665.2$ (lbs)	CBR (%)
0.1	1086.82	36.23
0.2	1561.96	34.71

Nilai CBR = 36.23 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

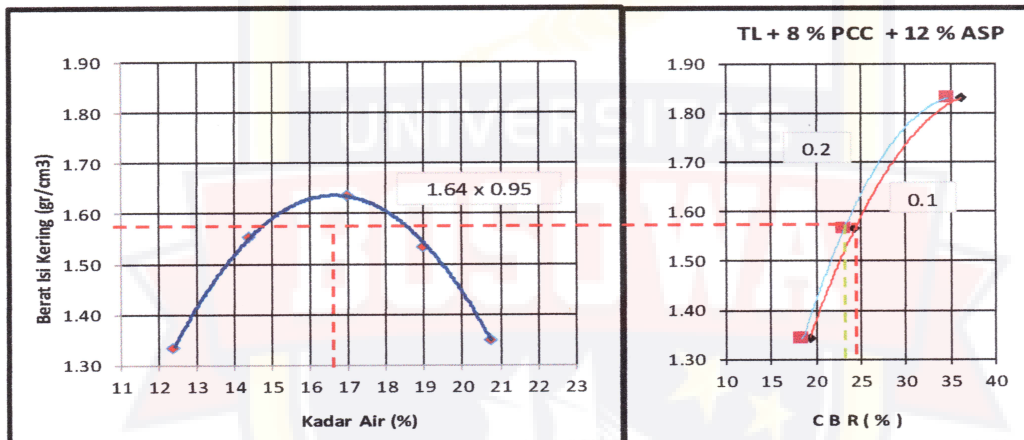
Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 01 - 05 Oktober 2018
Sampel : TL 8% PCC + 12% ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**GRAFIK HUBUNGAN KOMPAKSI DAN CBR
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183)**



Nilai CBR :
CBR (0.1") = 24.95%
CBR (0.2") = 23.50%

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 05 - 9 Oktober 2018
Sampel : TL + 12% PCC + 8 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
10x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	I	
Berat Tanah Basah + Container	gram	62.40	63.60
Berat Tanah Kering + Container	gram	57.10	57.70
Berat Air	gram	5.30	5.90
Berat Container	gram	9.00	8.60
Berat Tanah Kering	gram	48.10	49.10
Kadar Air, ω	gram	11.02	12.02
Kadar Air rata-rata	%	11.52	

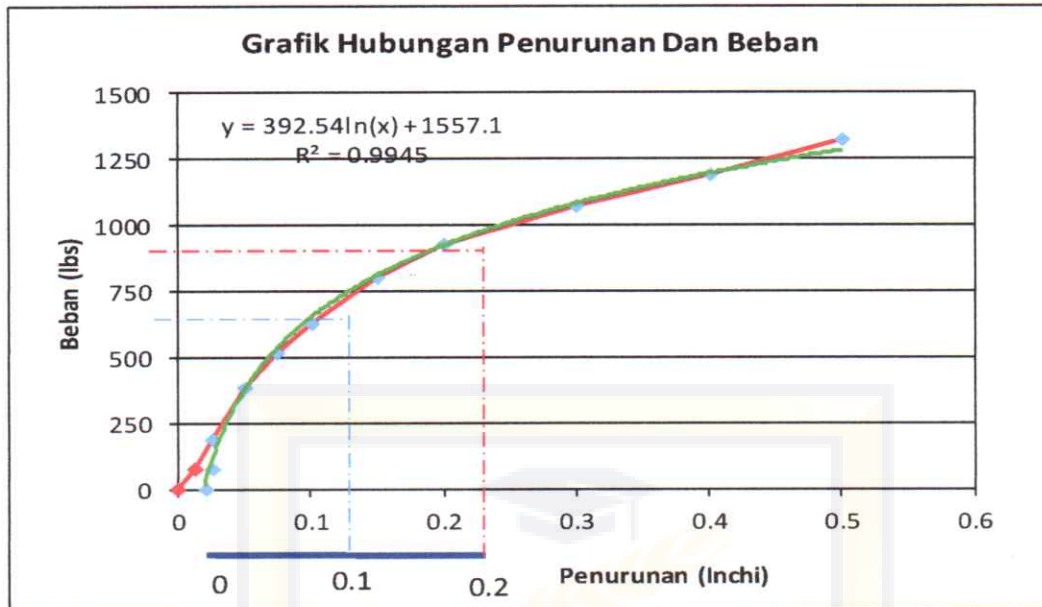
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5640
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	9235
C. Berat Tanah Basah	gram	3595
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.516
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.359

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	14	79.80
0.025	34	193.80
0.050	67	381.90
0.075	91	518.70
0.100	110	627.00
0.150	141	803.70
0.200	163	929.10
0.300	188	1071.60
0.400	209	1191.30
0.500	232	1322.40



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $392.54 \ln(x) + 1557.1$ (lbs)	CBR (%)
0.1	653.24	21.77
0.2	925.33	20.56

Nilai CBR = 21.77 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 05 - 9 Oktober 2018
 Sampel : TL + 12% PCC + 8 % ASP
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buva

PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
30x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	II	
Berat Tanah Basah + Container	gram	62.10	63.20
Berat Tanah Kering + Container	gram	56.20	57.40
Berat Air	gram	5.90	5.80
Berat Container	gram	8.30	8.40
Berat Tanah Kering	gram	47.90	49.00
Kadar Air, ω	gram	12.32	11.84
Kadar Air rata-rata	%	12.08	

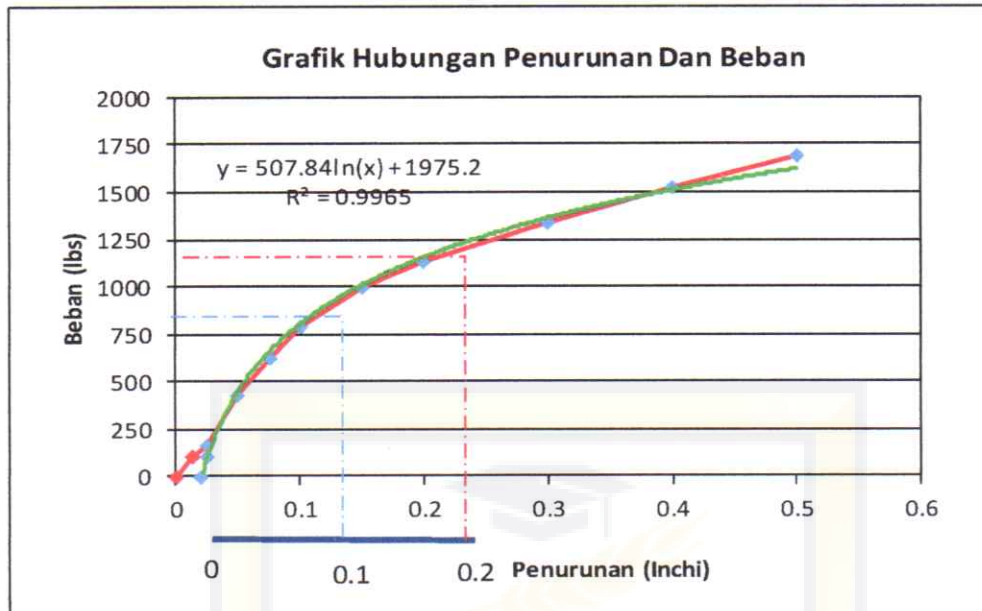
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	6040
B. Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	10165
C. Berat Tanah Basah	gram	4125
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.740
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.552

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	18	102.60
0.025	28	159.60
0.050	75	427.50
0.075	109	621.30
0.100	139	792.30
0.150	174	991.80
0.200	199	1134.30
0.300	234	1333.80
0.400	268	1527.60
0.500	296	1687.20



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 507.8 \ln(x) + 1975.5$ (lbs)	CBR (%)
0.1	806.16	26.87
0.2	1158.16	25.74

Nilai CBR = 25.74 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 05 - 9 Oktober 2018
Sampel : TL + 12% PCC + 8 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buaya

Pemeriksaan CBR Rendaman (Soaked)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
65x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	III	
Berat Tanah Basah + Container	gram	57.20	59.20
Berat Tanah Kering + Container	gram	52.90	53.80
Berat Air	gram	4.30	5.40
Berat Container	gram	9.00	8.90
Berat Tanah Kering	gram	43.90	44.90
Kadar Air, ω	gram	9.79	12.03
Kadar Air rata-rata	%	10.91	

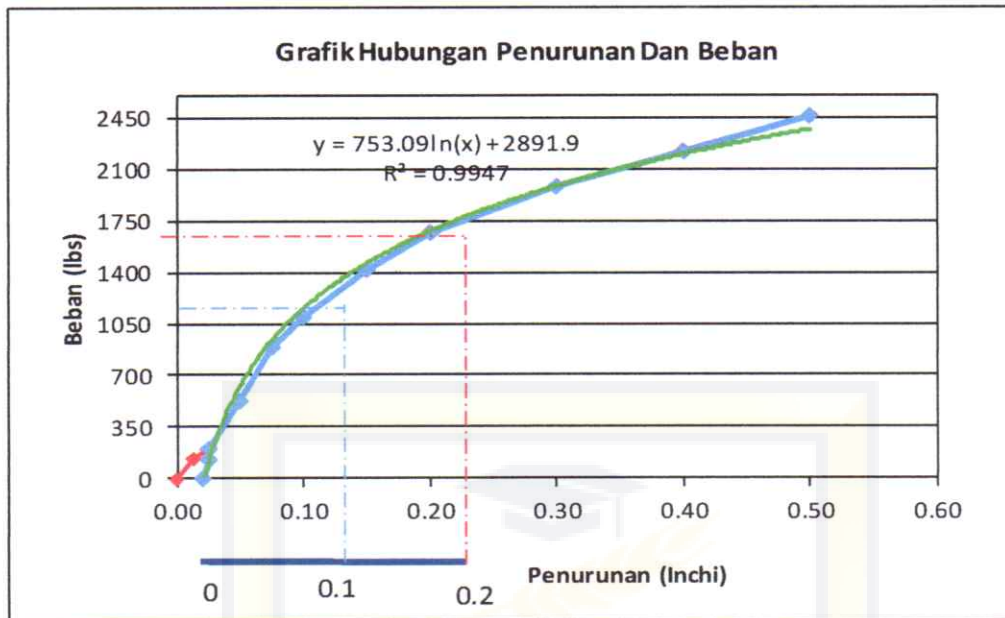
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	6125
B. Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	10840
C. Berat Tanah Basah	gram	4715
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.988
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.793

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	23	131.10
0.025	36	205.20
0.050	93	530.10
0.075	156	889.20
0.100	193	1100.10
0.150	248	1413.60
0.200	293	1670.10
0.300	348	1983.60
0.400	390	2223.00
0.500	432	2462.40



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 753.1 \ln(x) + 2891.9$ (lbs)	CBR (%)
0.1	1157.85	38.59
0.2	1679.85	37.33

Nilai CBR = 37.33 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

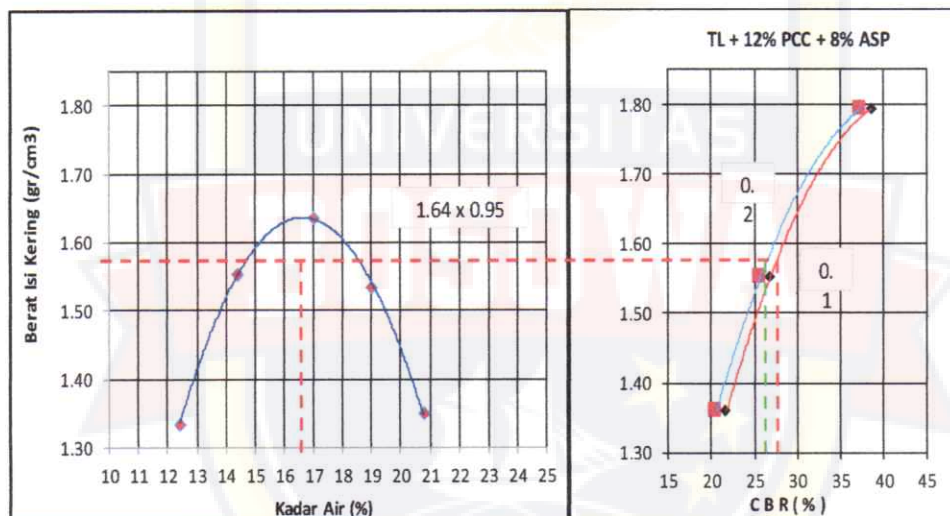
Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 05 - 9 Oktober 2018
Sampel : TL 12% PCC + 8% ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**GRAFIK HUBUNGAN KOMPAKSI DAN CBR
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183)**



Nilai CBR :
CBR (0.1") = 27.50%
CBR (0.2") = 26.75%

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 9 - 13 Oktober 2018
Sampel : TL + 16% PCC + 4 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buaya

PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
10x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	I	
Berat Tanah Basah + Container	gram	48.70	49.20
Berat Tanah Kering + Container	gram	40.30	43.50
Berat Air	gram	8.40	5.70
Berat Container	gram	8.90	8.50
Berat Tanah Kering	gram	31.40	35.00
Kadar Air, ω	gram	26.75	16.29
Kadar Air rata-rata	%	21.52	

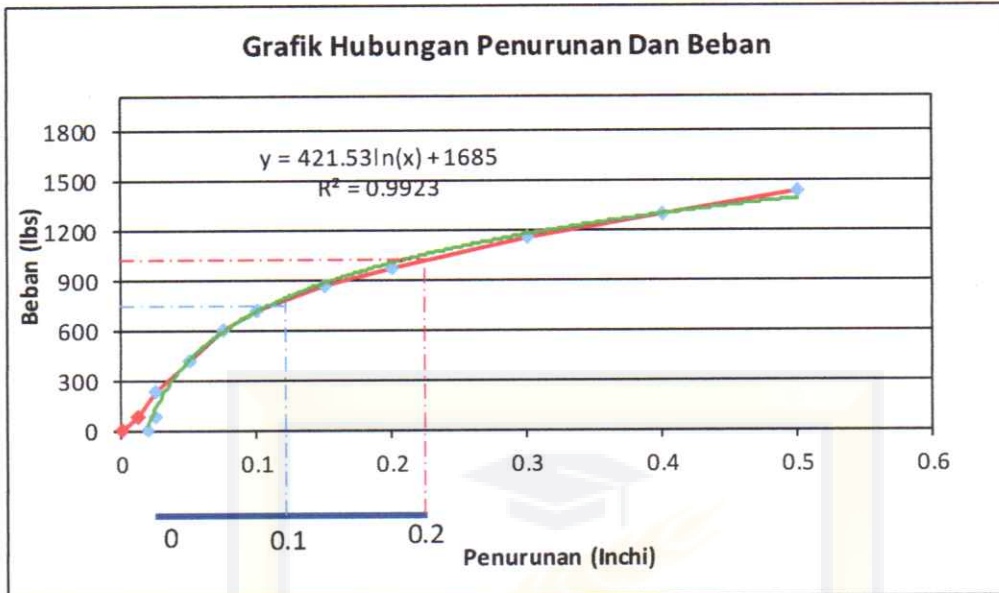
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	6006
B. Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	9945
C. Berat Tanah Basah	gram	3939
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.661
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.367

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	14	79.80
0.025	41	233.70
0.050	74	421.80
0.075	105	598.50
0.100	126	718.20
0.150	153	872.10
0.200	170	969.00
0.300	203	1157.10
0.400	228	1299.60
0.500	252	1436.40



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 421.53 \ln(x) + 1685$ (lbs)	CBR (%)
0.1	714.39	23.81
0.2	1006.57	22.37

Nilai CBR = 23.09 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 9 - 13 Oktober 2018
 Sampel : TL + 16% PCC + 4 % ASP
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buaya

PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
30x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	II	
Berat Tanah Basah + Container	gram	52.10	53.50
Berat Tanah Kering + Container	gram	45.20	46.20
Berat Air	gram	6.90	7.30
Berat Container	gram	8.40	8.60
Berat Tanah Kering	gram	36.80	37.60
Kadar Air, ω	gram	18.75	19.41
Kadar Air rata-rata	%	19.08	

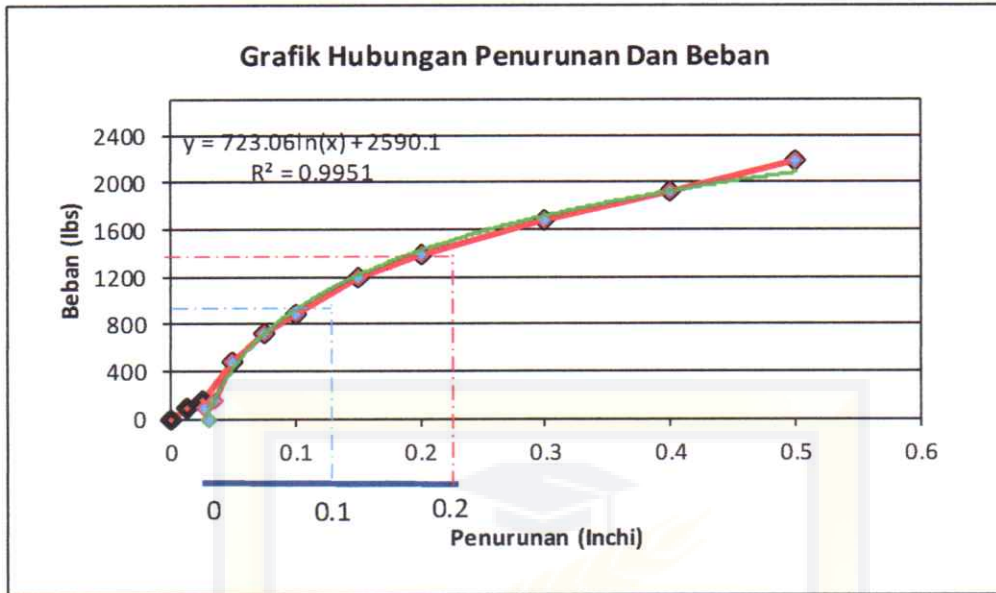
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5730
B. Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	10120
C. Berat Tanah Basah	gram	4390
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.851
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.555

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	15	85.50
0.025	28	159.60
0.050	85	484.50
0.075	128	729.60
0.100	154	877.80
0.150	208	1185.60
0.200	244	1390.80
0.300	294	1675.80
0.400	338	1926.60
0.500	382	2177.40



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 723.06 \ln(x) + 2590.1$ (lbs)	CBR (%)
0.1	925.19	30.84
0.2	1426.38	31.70

Nilai CBR = 31.27 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buva



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen
PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 9 - 13 Oktober 2018
Sampel : TL + 16% PCC + 4 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
65x Tumbukan**

KADAR AIR

No. Container	-	III	
Berat Tanah Basah + Container	gram	51.50	51.70
Berat Tanah Kering + Container	gram	45.50	45.80
Berat Air	gram	6.00	5.90
Berat Container	gram	8.40	8.60
Berat Tanah Kering	gram	37.10	37.20
Kadar Air, ω	gram	16.17	15.86
Kadar Air rata-rata	%	16.02	

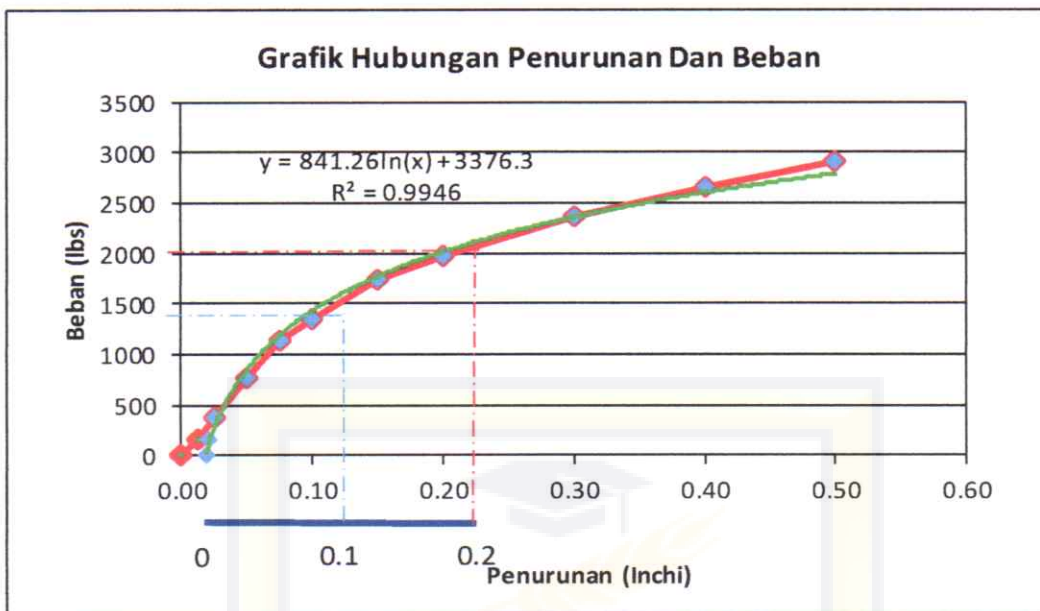
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5530
B. Berat Tanah Basah + Cetakan	gram	10480
C. Berat Tanah Basah	gram	4950
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	2.087
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.799

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	29	165.30
0.025	65	370.50
0.050	134	763.80
0.075	199	1134.30
0.100	238	1356.60
0.150	304	1732.80
0.200	346	1972.20
0.300	414	2359.80
0.400	465	2650.50
0.500	510	2907.00



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 841.26 \ln(x) + 3376.3$ (lbs)	CBR (%)
0.1	1439.23	47.97
0.2	2022.34	44.94

Nilai CBR = 46.46 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

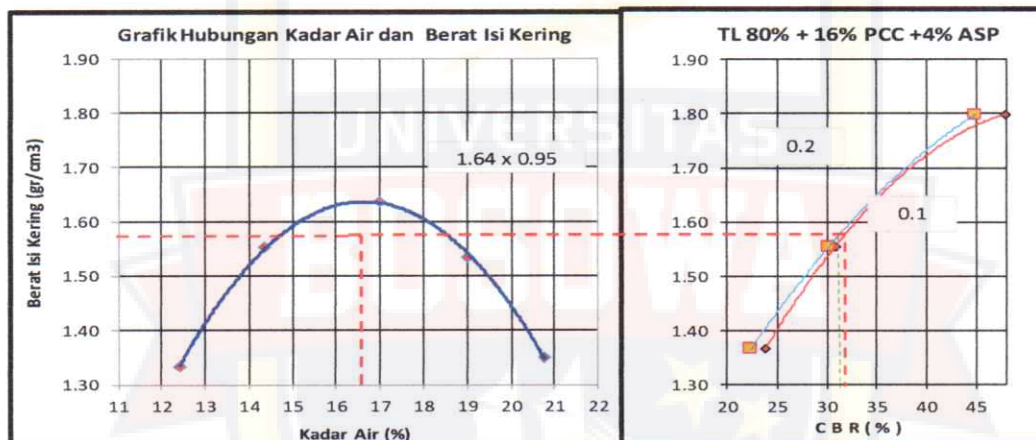
Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 9 - 13 Oktober 2018
Sampel : TL 16% PCC + 4% ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**GRAFIK HUBUNGAN KOMPAKSI DAN CBR
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183)**



Nilai CBR :
CBR (0.1") = 32.30%
CBR (0.2") = 31.50%

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 13 - 17 Oktober 2018
Sampel : TL + 20% PCC + 0 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
10x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	I	
Berat Tanah Basah + Container	gram	25.10	25.30
Berat Tanah Kering + Container	gram	21.90	22.20
Berat Air	gram	3.20	3.10
Berat Container	gram	6.60	6.50
Berat Tanah Kering	gram	15.30	15.70
Kadar Air, ω	gram	20.92	19.75
Kadar Air rata-rata	%	20.33	

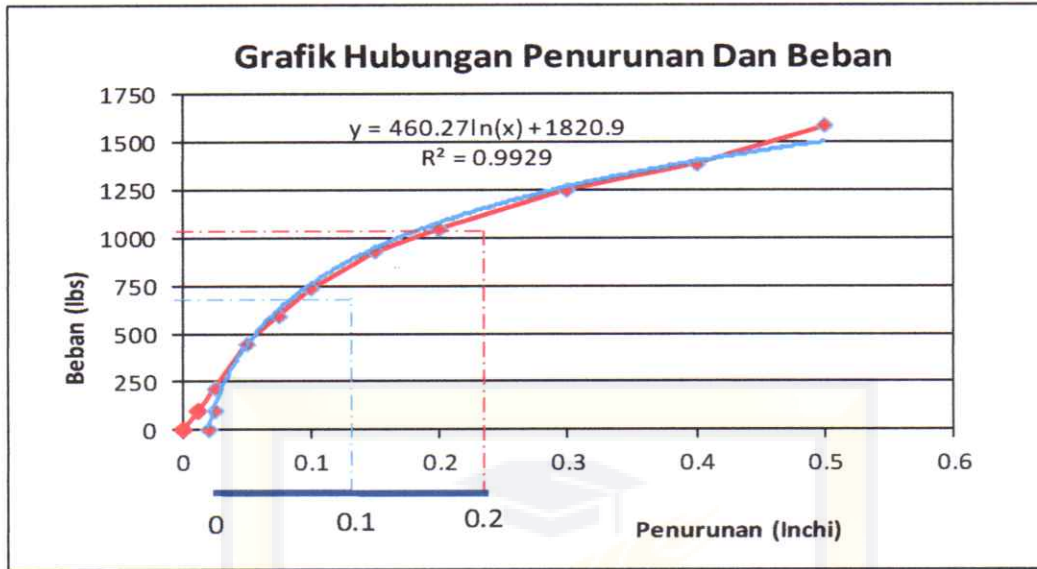
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	6010
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	9890
C. Berat Tanah Basah	gram	3880
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.636
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.360

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	18	102.60
0.025	38	216.60
0.050	79	450.30
0.075	104	592.80
0.100	129	735.30
0.150	163	929.10
0.200	184	1048.80
0.300	219	1248.30
0.400	243	1385.10
0.500	278	1584.60



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 460.27 \ln(x) + 1820.9$ (lbs)	CBR (%)
0.1	761.09	25.37
0.2	1080.12	24.00

Nilai CBR = 24.69 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 13 - 17 Oktober 2018
Sampel : TL + 20% PCC + 0 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR TANPA RENDAMAN (UNSOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
30x Tumbukan

KADAR AIR

No. Container	-	II	
Berat Tanah Basah + Container	gram	25.20	24.10
Berat Tanah Kering + Container	gram	22.80	20.90
Berat Air	gram	2.40	3.20
Berat Container	gram	6.50	6.60
Berat Tanah Kering	gram	16.30	14.30
Kadar Air, ω	gram	14.72	22.38
Kadar Air rata-rata	%	18.55	

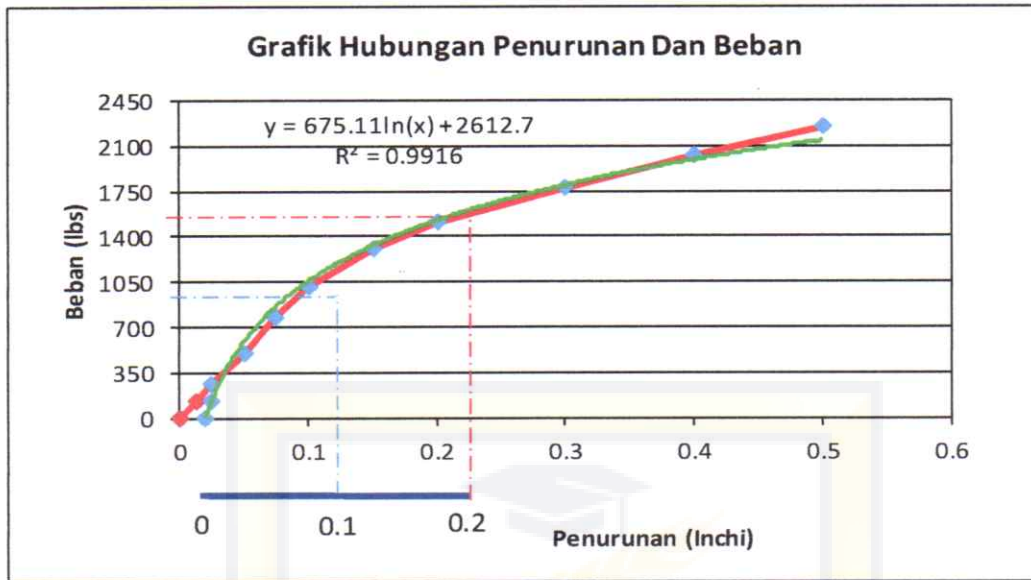
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5730
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	10115
C. Berat Tanah Basah	gram	4385
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	1.849
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.560

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	22	125.40
0.025	46	262.20
0.050	87	495.90
0.075	135	769.50
0.100	177	1008.90
0.150	230	1311.00
0.200	265	1510.50
0.300	312	1778.40
0.400	355	2023.50
0.500	393	2240.10



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 675.11 \ln(x) + 2612.7$ (lbs)	CBR (%)
0.1	1058.20	35.27
0.2	1526.15	33.91

Nilai CBR = 34.59 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen
PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 13 - 17 Oktober 2018
Sampel : TL + 20% PCC + 0 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**Pemeriksaan CBR Rendaman (Soaked)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
65x Tumbukan**

KADAR AIR

No. Container	-	III	
Berat Tanah Basah + Container	gram	24.70	25.20
Berat Tanah Kering + Container	gram	21.60	22.30
Berat Air	gram	3.10	2.90
Berat Container	gram	6.50	6.40
Berat Tanah Kering	gram	15.10	15.90
Kadar Air, ω	gram	20.53	18.24
Kadar Air rata-rata	%	19.38	

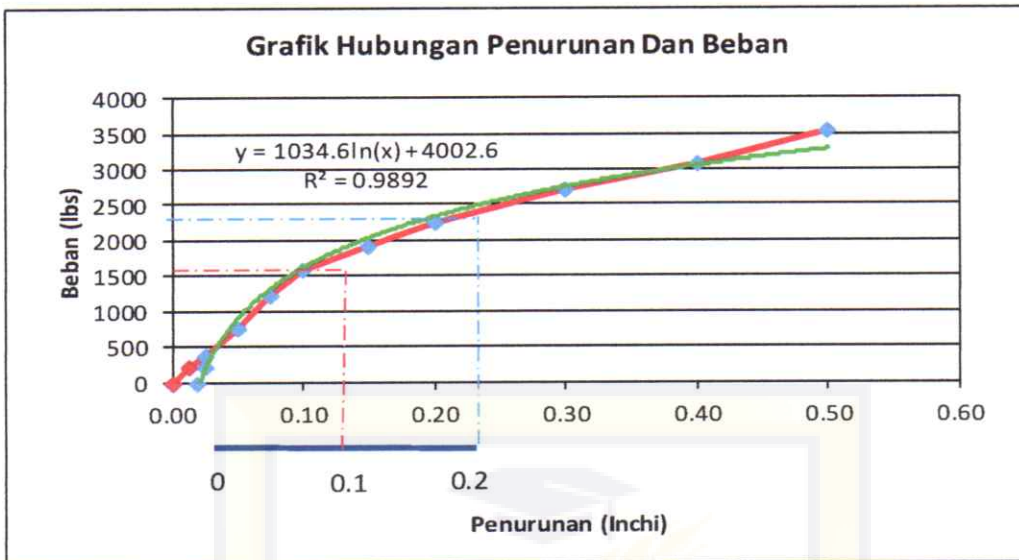
BERAT ISI

A. Berat Cetakan	gram	5830
B. Berata Tanah Basah + Cetakan	gram	10980
C. Berat Tanah Basah	gram	5150
D. Volume Cetakan	cm ³	2371.3
E. Berat Isi Basah, $\gamma_{wet} = W_{wet} / V_{mold}$	gram/cm ³	2.172
F. Berat Isi Kering $\gamma_{dry} = \gamma_{dry} / (1 + \omega)$	gram/cm ³	1.819

Penetrasi

Proving ring Calibration 28 KN cap, lbs/Dev = 5,7

Penurunan (inchi)	Pembacaan Dial PER (Div)	Beban (lbs)
0	0	0
0.013	39	222.30
0.025	65	370.50
0.050	134	763.80
0.075	215	1225.50
0.100	280	1596.00
0.150	335	1909.50
0.200	394	2245.80
0.300	475	2707.50
0.400	539	3072.30
0.500	620	3534.00



Perhitungan CBR

Penurunan, x (inchi)	Beban $y = 1034.60 \ln(x) + 4002.6$ (lbs)	CBR (%)
0.1	1620.35	54.01
0.2	2337.48	51.94

Nilai CBR = 52.98 %

Catatan;

Untuk penurunan 1 inchi, CBR = Beban/ (3x1000)

Untuk penurunan 2 inchi, CBR = Beban/ (3x1500)

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

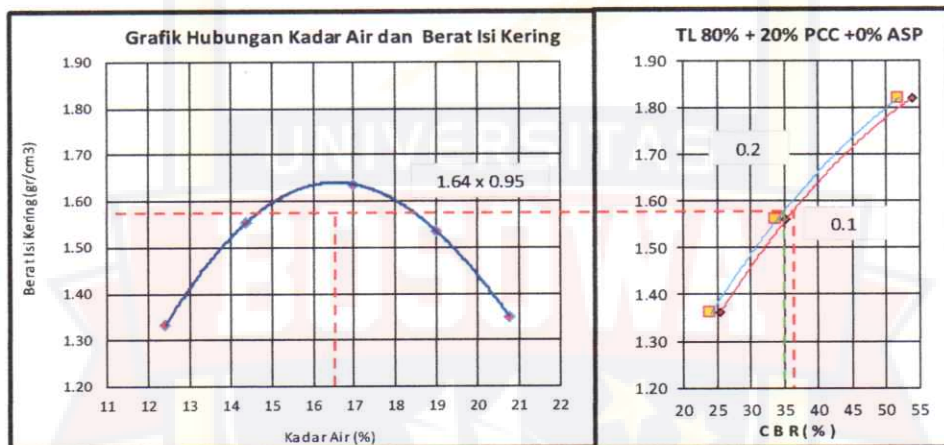
Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 13 - 17 Oktober 2018
Sampel : TL 20% PCC + 0% ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

GRAFIK HUBUNGAN KOMPAKSI DAN CBR
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183)



Nilai CBR :
CBR (0.1") = 36.50%
CBR (0.2") = 35.50%

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

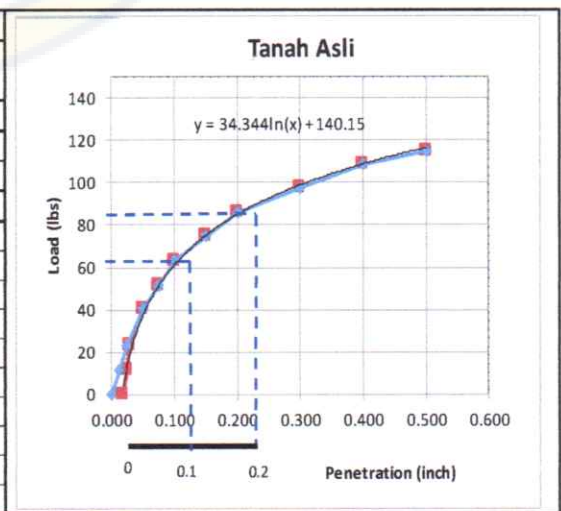
Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 20 - 24 September 2018
 Sampel : Tanah Asli
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
10x Tumbukan**

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	21/9/2018	22/9/2018	23/9/2018	24/9/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	9,850.00		11,950.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,183.00		6,183.00	
Dial Reading, dh(mm)	201.9300	207.7720	210.0580	215.3920	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	3,667.00		5,767.00	
Swelling, e=dh/h (%)	132.8487	136.6921	138.1961	141.7053	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
Average(%)	137.3605				Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	1.743		2.741	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry}=\gamma_{wet}/(1+w)$ (gr/cm ³)	1.306		1.843	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	34.20	40.50	44.10	43.20	(1) Estimated Load, p (lbs)	61.07	84.88		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	29.20	34.30	32.30	30.70	(2) CBR - Values (%)	2.04	1.89		
Weight of Can, W3 (gram)	8.60	8.80	6.50	6.50	CBR Value (%)	1.961			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	5.00	6.20	11.80	12.50	Note:	CBR for Penet 0.1" = $p/(3*1000)$, (%)			
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	24.20	28.10	25.80	24.20		CBR for Penet 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)			
Water Content, $w=Ww/Ws$ (%)	35.54	31.32	45.74	51.65					
Average Water Content (%)	33.43		48.69						

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum: Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)	=			
Water Content, w_{opt} (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0.000	0.000	0	0.00
0.25	0.318	0.013	2	11.46
0.5	0.625	0.025	4	22.92
1	1.270	0.050	7	40.11
1.5	1.905	0.075	9	51.57
2	2.540	0.100	11	63.03
3	3.810	0.150	13	74.49
4	5.080	0.200	15	85.95
6	7.620	0.300	17	97.41
8	10.160	0.400	19	108.87
10	12.700	0.500	20	114.60





**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln. Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
20/9/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.050	1.2700	0.83553
	15:10	2	0.080	2.0320	1.33684
	15:11	3	0.110	2.7940	1.83816
	15:12	4	0.140	3.5560	2.33947
	15:13	5	1.150	29.2100	19.2171
	15:18	10	1.280	32.5120	21.3895
	15:23	15	2.380	60.4520	39.7711
	15:38	30	3.540	89.9160	59.1553
	16:08	1 jam	4.950	125.7300	82.7171
	17:08	2	5.200	132.0800	86.8947
	18:08	3	6.050	153.6700	101.099
	19:08	4	6.320	160.5280	105.611
21/9/2018	15:08	1 hari	7.950	201.9300	132.849
22/9/2018	15:08	2	8.180	207.7720	136.692
23/9/2018	15:08	3	8.270	210.0580	138.196
24/9/2018	15:08	4	8.480	215.3920	141.705

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

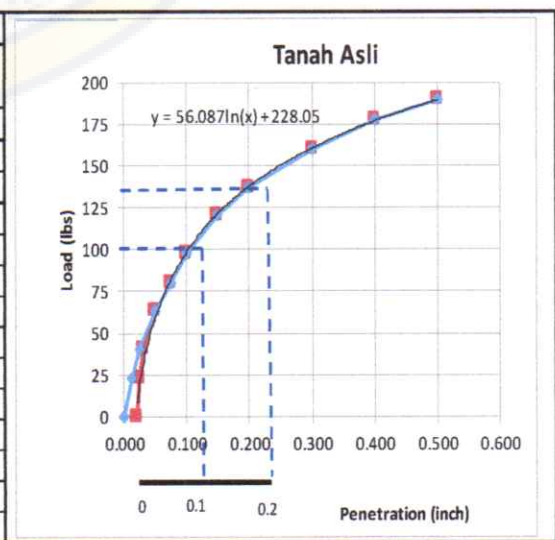
Jln. Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 20 – 24 September 2018
 Sampel : Tanah Asli
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
30x Tumbukan**

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	21/9/2018	22/9/2018	23/9/2018	24/9/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,705.00		11,910.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,221.00		6,211.00	
Dial Reading, dh(mm)	174.7520	181.8640	192.2780	199.8980	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,484.00		5,699.00	
Swelling, e=dh/h (%)	114.9684	119.6474	126.4987	131.5118	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
Average (%)	123.1566				Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.131		2.709	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1+w)$ (gr/cm ³)	1.576		1.889	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	32.80	36.80	37.10	35.40	(1) Estimated Load, p (lbs)	98.90	137.78		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	28.10	31.30	27.50	26.80	(2) CBR - Values (%)	3.30	3.06		
Weight of Can, W3 (gram)	8.70	8.60	6.30	6.10	CBR Value (%)	3.18			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	4.70	5.50	9.60	8.60	Note:				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	23.40	25.80	21.20	20.70	CBR for Penet 0.1" = $p / (3 \cdot 1000)$, (%)				
Water Content, $w = Ww / Ws$ (%)	37.18	33.33	45.28	41.55	CBR for Penet 0.2" = $p / (3 \cdot 1500)$, (%)				
Average Water Content (%)	35.26		43.41						

PENETRATION TEST		= 56 Blows	
Optimum: Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)		=	
Water Content, w_{opt} (%)		=	
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev		= 5.73	
Time (Min)	Penetration (mm)	Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
0	0.000	0	0.00
0.25	0.318	4	22.92
0.5	0.625	7	40.11
1	1.270	11	63.03
1.5	1.905	14	80.22
2	2.540	17	97.41
3	3.810	21	120.33
4	5.080	24	137.52
6	7.620	28	160.44
8	10.160	31	177.63
10	12.700	33	189.09





TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan			Pembacaan		Swelling
Tanggal	Jam	Δt	(inch)	(mm)	(%)
20/9/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.060	1.524	1.003
	15:10	2	0.090	2.286	1.504
	15:11	3	0.130	3.302	2.172
	15:12	4	0.180	4.572	3.008
	15:13	5	0.240	6.096	4.011
	15:18	10	0.590	14.986	9.859
	15:23	15	0.840	21.336	14.037
	15:38	30	1.470	37.338	24.564
	16:08	1 jam	2.510	63.754	41.943
	17:08	2	3.800	96.520	63.500
	18:08	3	4.620	117.348	77.203
	19:08	4	5.320	135.128	88.900
21/9/2018	15:08	1 hari	6.880	174.752	114.968
22/9/2018	15:08	2	7.160	181.864	119.647
23/9/2018	15:08	3	7.570	192.278	126.499
24/9/2018	15:08	4	7.870	199.898	131.512

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

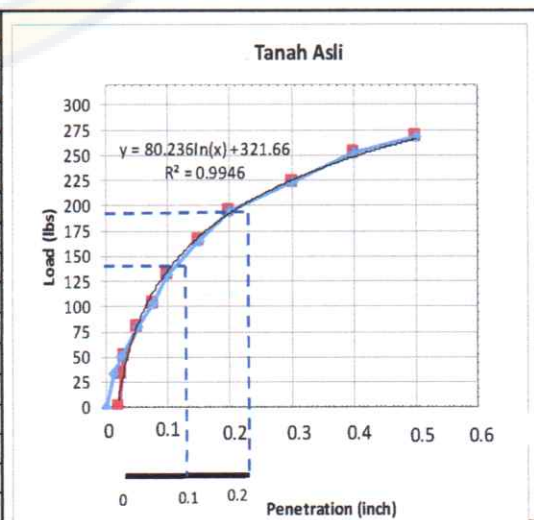
Jln. Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 20 - 24 September 2018
 Sampel : Tanah Asli
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
65x Tumbukan**

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	21/9/2018	22/9/2018	23/9/2018	24/9/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,615		11,820.00	
Time	15.08	15.08	15.08	15.08	Weight of Mould, W2 (gram)	5,653.00		5,623.00	
Dial Reading, dh(mm)	158.4960	162.8140	163.5760	164.8460	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,962.00		6,197.00	
Swelling, e=dh/h (%)	104.2737	107.1145	107.6158	108.4513	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
Average(%)	106.8638				Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2,359		2,946	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1+w)$ (gr/cm ³)	1,759		2,015	
WATER CONTENT DETERMINATION	Befre Test		Alter Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	28.40	26.40	44.35	38.95	(1) Estimated Load, p (lbs)	134.84	192.18		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	24.10	22.40	32.35	28.74	(2) CBR - Values (%)	4.49	4.27		
Weight of Can, W3 (gram)	6.50	6.50	6.50	6.50	CBR Value (%)	4.38			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	4.30	4.00	12.00	10.21	Note: CBR for Penet 0.1" = $p/(3*1000)$, (%) CBR for Penet 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	19.80	18.40	25.85	22.24					
Water Content, $w=Ww/Ws$ (%)	32.83	35.33	46.42	45.91					
Average Water Content, (%)	34.08		46.16						

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum: Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)		=		
Water Content, w_{opt} (%)		=		
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev		= 5.73		
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	6	34.38
0.5	0.625	0.025	9	51.57
1	1.270	0.050	14	80.22
1.5	1.905	0.075	18	103.14
2	2.540	0.100	23	131.79
3	3.810	0.150	29	166.17
4	5.080	0.200	34	194.82
6	7.620	0.300	39	223.47
8	10.160	0.400	44	252.12
10	12.700	0.500	47	269.31





TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan			Pembacaan		Swelling
Tanggal	Jam	Δt	(inch)	(mm)	(%)
20/9/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.060	1.524	1.003
	15:10	2	0.080	2.032	1.337
	15:11	3	0.090	2.286	1.504
	15:12	4	0.100	2.540	1.671
	15:13	5	0.110	2.794	1.838
	15:18	10	1.160	29.464	19.384
	15:23	15	2.260	57.404	37.766
	15:38	30	2.290	58.166	38.267
	16:08	1 jam	3.400	86.360	56.816
	17:08	2	3.560	90.424	59.489
	18:08	3	4.070	103.378	68.012
	19:08	4	4.840	122.936	80.879
21/9/2018	15:08	1 hari	6.240	158.496	104.274
22/9/2018	15:08	2	6.410	162.814	107.114
23/9/2018	15:08	3	6.440	163.576	107.616
24/9/2018	15:08	4	6.490	164.846	108.451

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

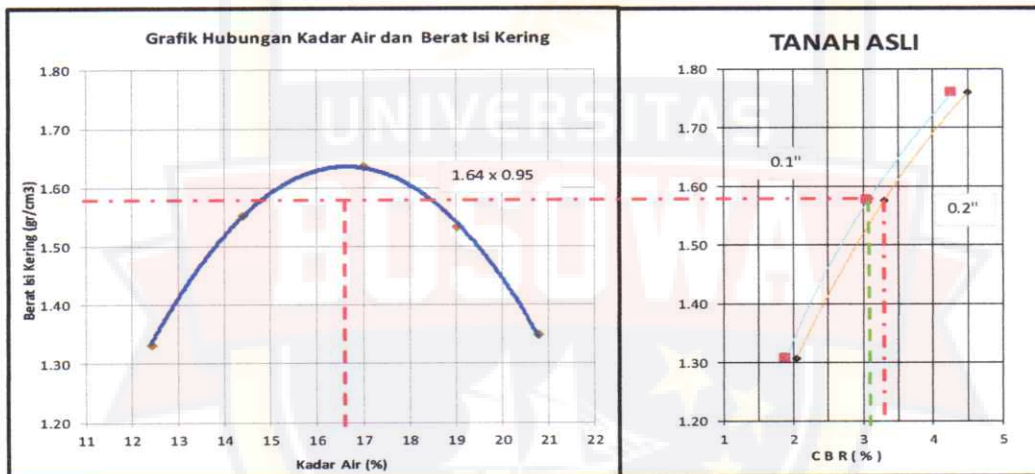


**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln. Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 20 - 24 September 2018
Sampel : Tanah Asli
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**GRAFIK HUBUNGAN KOMPAKSI DAN CBR
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183)**



NILAI CBR :
CBR (0.1") = 3.35%
CBR (0.2") = 3.10%

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

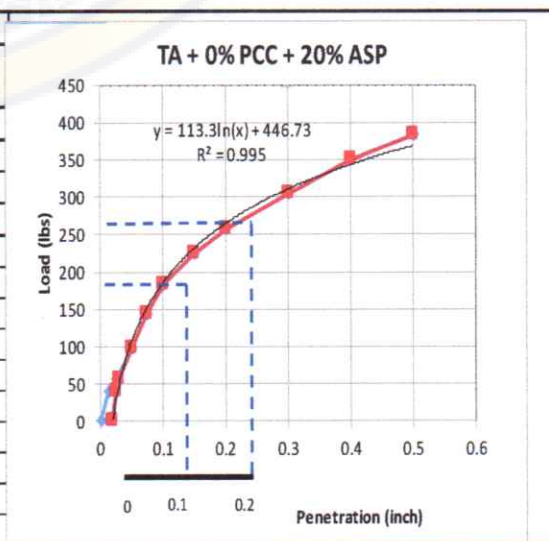


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 24 - 28 September 2018
 Sampel : TL + 0% PCC + 20 ASP
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buaya

PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
10x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	28/9/2018	29/9/2018	30/9/2018	31/9/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	9,915.00		10,365.00	
Time	15.08	15.08	15.08	15.08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,204.00		6,204.00	
Dial Reading, dh(mm)	183.1340	189.9920	192.9130	193.0400	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	3,711.00		4,151.00	
Swelling, e=dh/h (%)	120.4829	124.9947	126.9164	127.0000	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	1.764		1.973	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1+w)$ (gr/cm ³)	1.327		1.330	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	34.90	32.90	39.80	42.80	(1) Estimated Load, p (lbs)	186.31	264.70		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	30.20	28.80	29.40	31.90	(2) CBR - Values (%)	6.21	5.88		
Weight of Can, W3 (gram)	7.90	8.60	8.60	8.60	CBR Value (%)	6.05			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	4.70	4.10	10.40	10.90	Note:				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	25.50	24.70	20.80	23.30	CBR for Penet 0.1" = $p/(3*1000)$, (%)				
Water Content, w=Ww/Ws (%)	30.98	34.82	50.00	46.78	CBR for Penet 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)				
Average Water Content, (%)	32.90		48.39						

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum: Unit Weight of Soil, γ_d max (kg/cm ³)	=			
Water Content, w opt (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	7	40.11
0.5	0.625	0.025	10	57.30
1	1.270	0.050	17	97.41
1.5	1.905	0.075	25	143.25
2	2.540	0.100	32	183.36
3	3.810	0.150	39	223.47
4	5.080	0.200	45	257.85
6	7.620	0.300	53	303.69
8	10.160	0.400	61	349.53
10	12.700	0.500	67	383.91





TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
27/9/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.89	22.606	14.872
	15:10	2	1.570	39.878	26.236
	15:11	3	1.980	50.292	33.087
	15:12	4	2.250	57.150	37.599
	15:13	5	3.370	85.598	56.314
	15:18	10	4.590	116.586	76.701
	15:23	15	4.670	118.618	78.038
	15:38	30	5.730	145.542	95.751
	16:08	1 jam	5.780	146.812	96.587
	17:08	2	5.960	151.384	99.595
	18:08	3	6.765	171.831	113.047
	19:08	4	6.770	171.958	113.130
28/9/2018	15:08	1 hari	7.210	183.134	120.483
29/9/2018	15:08	2	7.480	189.992	124.995
30/9/2018	15:08	3	7.595	192.913	126.916
31/9/2018	15:08	4	7.600	193.040	127.000

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

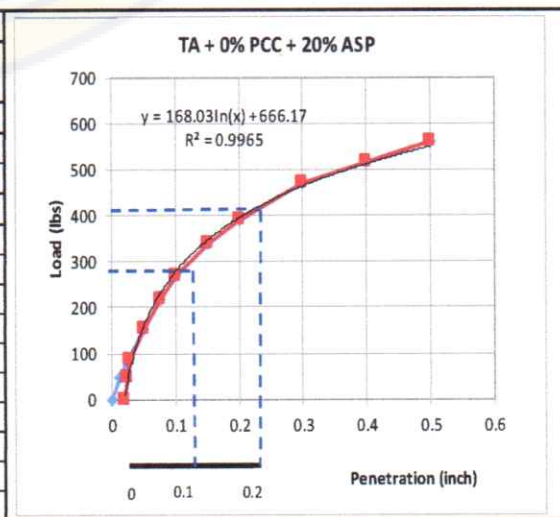


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 24 - 28 September 2018
 Sampel : TL + 0% PCC + 20 ASP
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
30x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	28/9/2018	29/9/2018	30/9/2018	31/9/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,520.00		10,670.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,219.00		6,219.00	
Dial Reading, dh(mm)	179.8320	180.5940	181.6100	184.4040	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,301.00		4,451.00	
Swelling, e=dh/h (%)	118.3105	118.8118	119.4803	121.3184	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.044		2.116	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry} = \gamma_{wet}(1-w)$ (gr/cm ³)	1.537		1.511	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	31.60	35.10	30.00	34.40	(1) Estimated Load, p (lbs)	279.27	395.74		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	28.70	30.70	23.00	27.50	(2) CBR - Values (%)	9.31	8.79		
Weight of Can, W3 (gram)	8.70	8.50	6.60	9.00	CBR Value (%)	9.05			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	2.90	4.40	7.00	6.90	Note: CBR for Penet 0.1" = $p/(3 \times 1000)$, (%) CBR for Penet 0.2" = $p/(3 \times 1500)$, (%)				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	25.80	26.30	16.40	18.50					
Water Content, w=Ww/Ws (%)	33.72	32.32	42.68	37.30					
Average Water Content, (%)	33.02		39.99						

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum: Unit Weight of Soil, ρ_{max} (kg/cm ³)		=		
Water Content, w_{opt} (%)		=		
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev		= 5.73		
Time (Min)	Penetration (mm)	Penetration (Inch)	Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	8	45.84
0.5	0.625	0.025	15	85.95
1	1.270	0.050	27	154.71
1.5	1.905	0.075	38	217.74
2	2.540	0.100	47	269.31
3	3.810	0.150	59	338.07
4	5.080	0.200	68	389.64
6	7.620	0.300	82	469.86
8	10.160	0.400	90	515.70
10	12.700	0.500	98	561.54





TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
27/9/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.450	11.430	7.520
	15:10	2	0.950	24.130	15.875
	15:11	3	1.760	44.704	29.411
	15:12	4	1.880	47.752	31.416
	15:13	5	2.580	65.532	43.113
	15:18	10	3.600	91.440	60.158
	15:23	15	4.110	104.394	68.680
	15:38	30	5.470	138.938	91.407
	16:08	1 jam	5.950	151.130	99.428
	17:08	2	6.210	157.734	103.772
	18:08	3	6.640	168.656	110.958
	19:08	4	6.950	176.530	116.138
28/9/2018	15:08	1 hari	7.080	179.832	118.311
29/9/2018	15:08	2	7.110	180.594	118.812
30/9/2018	15:08	3	7.150	181.610	119.480
31/9/2018	15:08	4	7.260	184.404	121.318

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

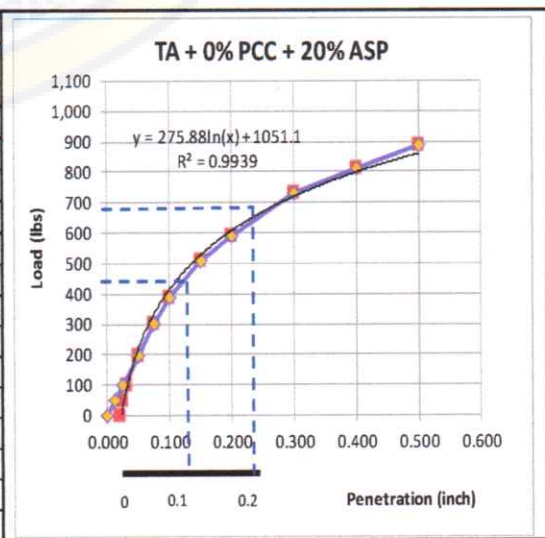


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 24 - 2 September 2018
Sampel : TL + 0% PCC + 20 ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
65x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	28/9/2018	29/9/2018	30/9/2018	31/9/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	11,105.00		11,235.00	
Time	15.08	15.08	15.08	15.08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,095.00		6,095.00	
Dial Reading, dh(mm)	130.8100	134.1120	138.1760	143.5100	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	5,010.00		5,140.00	
Swelling, e=dh/h (%)	86.0592	88.2316	90.9053	94.4145	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.381		2.443	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1+w)$ (gr/cm ³)	1.769		1.737	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	35.50	32.30	39.80	42.70	(1) Estimated Load, p (lbs)	416	607		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	31.70	28.30	30.30	33.60	(2) CBR - Values (%)	13.86	13.49		
Weight of Can, W3 (gram)	9.00	9.00	8.90	8.90	CBR Value (%)	13.68			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	3.80	4.00	9.50	9.10	Note: CBR for Penet 0.1" = $p / (3 \cdot 1000)$, (%) CBR for Penet 0.2" = $p / (3 \cdot 1500)$, (%)				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	27.90	24.30	21.40	24.70					
Water Content, $w = Ww / Ws$ (%)	32.26	37.04	44.39	36.84					
Average Water Content, (%)	34.65		40.62						

PENETRATION TEST				
			= 56	Blows
Optimum: Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)			=	
Water Content, w_{opt} (%)			=	
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev			= 5.73	
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	9	51.57
0.5	0.625	0.025	18	103.14
1	1.270	0.050	34	194.82
1.5	1.905	0.075	53	303.69
2	2.540	0.100	68	389.64
3	3.810	0.150	89	509.97
4	5.080	0.200	103	590.19
6	7.620	0.300	128	733.44
8	10.160	0.400	142	813.66
10	12.700	0.500	155	888.15





TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
27/9/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.029	0.737	0.485
	15:10	2	0.460	11.684	7.687
	15:11	3	0.950	24.130	15.875
	15:12	4	1.240	31.496	20.721
	15:13	5	1.650	41.910	27.572
	15:18	10	2.370	60.198	39.604
	15:23	15	2.650	67.310	44.283
	15:38	30	3.600	91.440	60.158
	16:08	1 jam	4.400	111.760	73.526
	17:08	2	4.550	115.570	76.033
	18:08	3	4.790	121.666	80.043
	19:08	4	4.930	125.222	82.383
28/9/2018	15:08	1 hari	5.150	130.810	86.059
29/9/2018	15:08	2	5.280	134.112	88.232
30/9/2018	15:08	3	5.440	138.176	90.905
31/9/2018	15:08	4	5.650	143.510	94.414

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

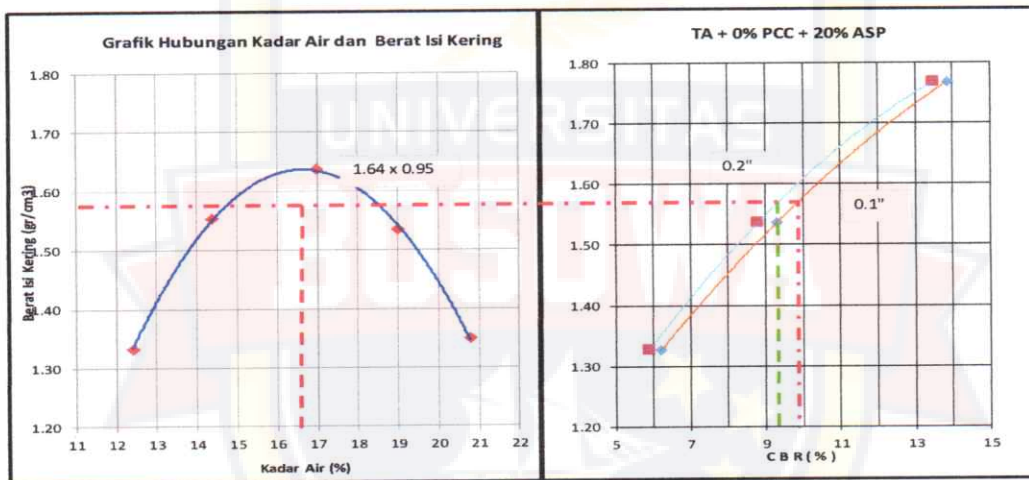


**LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA**

Jln. Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 24 - 28 September 2018
Sampel : TL + 0% PCC + 20 ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

**GRAFIK HUBUNGAN KOMPAKSI DAN CBR
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183)**



NILAI CBR :
CBR (0.1") = 9.90%
CBR (0.2") = 9.20%

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

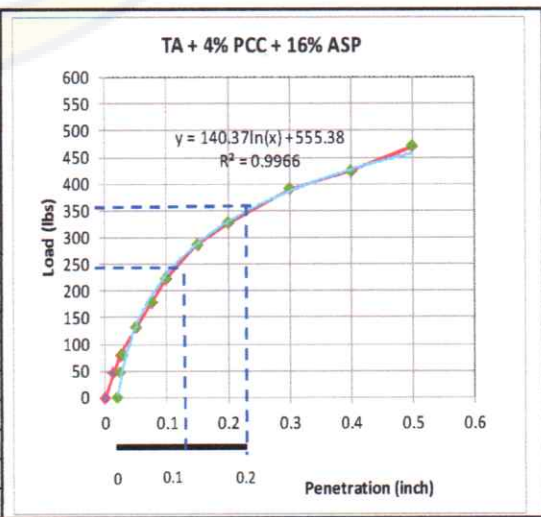


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 28 - 01 Oktober 2018
 Sampel : TL + 4% PCC + 16 % ASP
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
10x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION				
	Sample Hei., h(mm): 152				Before Test		After Test		
Date	10/2/2018	10/3/2018	10/4/2018	10/5/2018	(1)	(2)	(1)	(2)	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,115.0		10,490.00	
Dial Reading, dh(mm)	151.6380	154.6860	159.7660	161.5440	Weight of Mould, W2 (gram)	6,204.00		6,204.00	
Swelling, e=dh/h (%)	99.7618	101.7671	105.1092	106.2789	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	3,911.00		4,286.00	
					Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ wet (gram/cm ³)	1.859		2.037	
					Dry Density of Soil, γ dry= γ wet/(1+w) (gr/cm ³)	1.324		1.360	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION				
	(1)	(2)	(1)	(2)	Upper Layer		Lower Layer		
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	32.00	36.70	32.90	33.20	(1) Estimated Load, p (lbs)	232.17	329.46		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	28.00	31.70	25.60	24.70	(2) CBR - Values (%)	7.74	7.32		
Weight of Can, W3 (gram)	9.20	8.50	9.50	9.00	CBR Value (%) 7.53				
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	4.00	5.00	7.30	8.50	Note: CBR for Penet 0.1' = $p/(3 \cdot 1000)$, (%) CBR for Penet 0.2' = $p/(3 \cdot 1500)$, (%)				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	18.8	26.70	16.10	15.70					
Water Content, $w=Ww/Ws$ (%)	48.94	31.84	45.34	54.14					
Average Water Content (%)	40.39		49.74						

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)		=		
Water Content, w_{opt} (%)		=		
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev		= 5.73		
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	8	45.84
0.5	0.625	0.025	14	80.22
1	1.270	0.050	23	131.79
1.5	1.905	0.075	31	177.63
2	2.540	0.100	39	223.47
3	3.810	0.150	50	286.50
4	5.080	0.200	57	326.61
6	7.620	0.300	68	389.64
8	10.160	0.400	74	424.02
10	12.700	0.500	82	469.86





TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
10/1/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.620	15.748	10.3605
	15:10	2	1.030	26.162	17.2118
	15:11	3	1.740	44.196	29.0763
	15:12	4	1.900	48.260	31.75
	15:13	5	2.210	56.134	36.9303
	15:18	10	3.300	83.820	55.1447
	15:23	15	3.890	98.806	65.0039
	15:38	30	5.120	130.048	85.5579
	16:08	1 jam	5.610	142.494	93.7461
	17:08	2	5.800	147.320	96.9211
	18:08	3	5.860	148.844	97.9237
	19:08	4	5.890	149.606	98.425
10/2/2018	15:08	1 hari	5.970	151.638	99.7618
10/3/2018	15:08	2	6.090	154.686	101.767
10/4/2018	15:08	3	6.290	159.766	105.109
10/5/2018	15:08	4	6.360	161.544	106.279

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

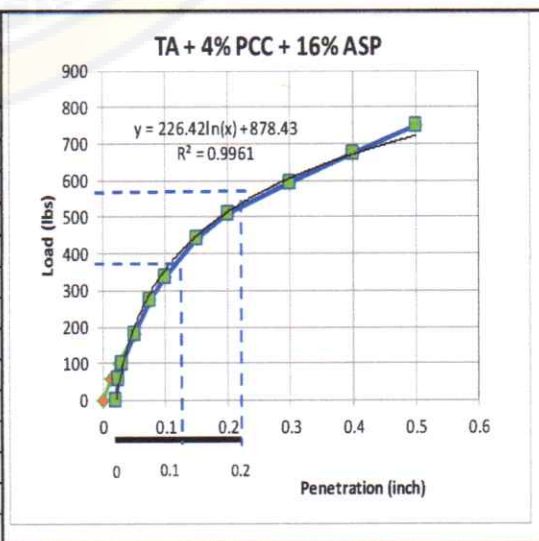


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 28 - 01 Oktober 2018
Sampel : TL + 4% PCC + 16 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buaya

PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
30x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d (mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h (mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	10/2/2018	10/3/2018	10/4/2018	10/5/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,555.00		11,190.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,219.00		6,219.00	
Dial Reading, dh (mm)	137.9220	150.1140	151.3840	153.6700	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,336.00		4,971.00	
Swelling, e=dh/h (%)	90.7382	98.7592	99.5947	101.0987	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.061		2.363	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry}=\gamma_{wet}/(1+w)$ (gr/cm ³)	1.554		1.674	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	37.50	35.00	31.70	35.40	(1) Estimated Load, p (lbs)	357.08	514.02		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	32.40	30.40	23.80	27.70	(2) CBR - Values (%)	11.90	11.42		
Weight of Can, W3 (gram)	8.60	8.70	6.60	6.50	CBR Value (%)	11.66			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	5.10	4.60	7.90	7.70	Note: CBR for Penet 0.1" = $p/(3*1000)$, (%) CBR for Penet 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	27.30	25.80	17.20	21.20					
Water Content, w=Ww/Ws (%)	31.50	33.72	45.93	36.32					
Average Water Content (%)	32.61		41.13						

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum: Unit Weight of Soil, $\rho_{d\ max}$ (kg/cm ³)	=			
Water Content, w opt (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	10	57.30
0.5	0.625	0.025	18	103.14
1	1.270	0.050	32	183.36
1.5	1.905	0.075	48	275.04
2	2.540	0.100	59	338.07
3	3.810	0.150	77	441.21
4	5.080	0.200	89	509.97
6	7.620	0.300	104	595.92
8	10.160	0.400	118	676.14
10	12.700	0.500	131	750.63





TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
10/1/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.410	10.414	6.85132
	15:10	2	0.830	21.082	13.8697
	15:11	3	1.240	31.496	20.7211
	15:12	4	1.640	41.656	27.4053
	15:13	5	1.960	49.784	32.7526
	15:18	10	2.180	55.372	36.4289
	15:23	15	2.910	73.914	48.6276
	15:38	30	3.090	78.486	51.6355
	16:08	1 jam	3.860	98.044	64.5026
	17:08	2	4.090	103.886	68.3461
	18:08	3	4.170	105.918	69.6829
	19:08	4	4.220	107.188	70.5184
10/2/2018	15:08	1 hari	5.430	137.922	90.7382
10/3/2018	15:08	2	5.910	150.114	98.7592
10/4/2018	15:08	3	5.960	151.384	99.5947
10/5/2018	15:08	4	6.050	153.670	101.099

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

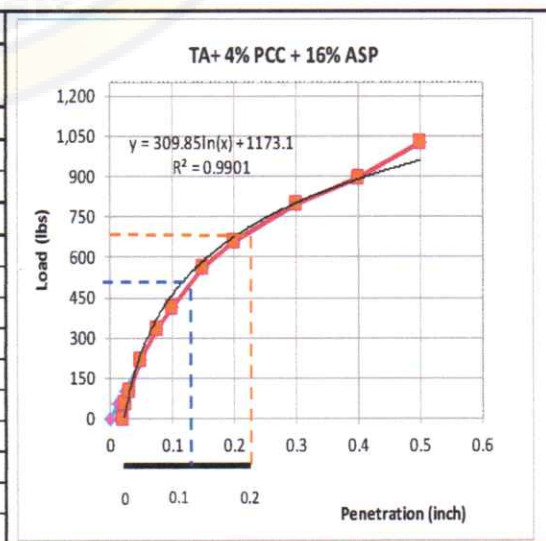


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 28 - 01 Oktober 2018
 Sampel : TL + 4% PCC + 16 % ASP
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buaya

PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
65x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	10/2/2018	10/3/2018	10/4/2018	10/5/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,990.00		11,320.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,095.00		6,095.00	
Dial Reading, dh(mm)	119.6340	124.9680	127.2540	127.7620	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,895.00		5,225.00	
Swelling, e=dh/h (%)	78.7066	82.2158	83.7197	84.0539	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.327		2.484	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$ (gr/cm ³)	1.763		1.756	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1'	0.2'	0.1'	0.2'
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	28.00	28.30	40.80	39.80	(1) Estimated Load, p (lbs)	459.64	674.42		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	24.00	24.30	30.70	30.10	(2) CBR - Values (%)	15.32	14.99		
Weight of Can, W3 (gram)	6.40	6.50	6.50	6.50	CBR Value (%)	15.15			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	4.00	4.00	10.10	9.70	Note:				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	20.00	20.30	24.20	23.60	CBR for Penet 0.1' = $p / (3 \times 1000)$, (%)				
Water Content, $\omega = Ww / Ws$ (%)	32.00	32.02	41.74	41.10	CBR for Penet 0.2' = $p / (3 \times 1500)$, (%)				
Average Water Content (%)	32.01		41.42						

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum: Unit Weight of Soil, γ_d max (kg/cm ³)	=			
Water Content, w_{opt} (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	10	57.30
0.5	0.625	0.025	18	103.14
1	1.270	0.050	38	217.74
1.5	1.905	0.075	58	332.34
2	2.540	0.100	72	412.56
3	3.810	0.150	98	561.54
4	5.080	0.200	115	658.95
6	7.620	0.300	139	796.47
8	10.160	0.400	156	893.88
10	12.700	0.500	179	1,025.67





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
10/1/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.340	8.636	5.682
	15:10	2	0.600	15.240	10.026
	15:11	3	0.850	21.590	14.204
	15:12	4	1.050	26.670	17.546
	15:13	5	1.300	33.020	21.724
	15:18	10	2.090	53.086	34.925
	15:23	15	2.590	65.786	43.280
	15:38	30	3.460	87.884	57.818
	16:08	1 jam	4.200	106.680	70.184
	17:08	2	4.540	115.316	75.866
	18:08	3	4.570	116.078	76.367
	19:08	4	4.590	116.586	76.701
10/2/2018	15:08	1 hari	4.710	119.634	78.707
10/3/2018	15:08	2	4.920	124.968	82.216
10/4/2018	15:08	3	5.010	127.254	83.720
10/5/2018	15:08	4	5.030	127.762	84.054

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 28 - 01 Oktober 2018
Sampel : TL 4% PCC + 16% ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

GRAFIK HUBUNGAN KOMPAKSI DAN CBR
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183)



NILAI CBR :
CBR (0.1") = 12.30%
CBR (0.2") = 11.90%

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

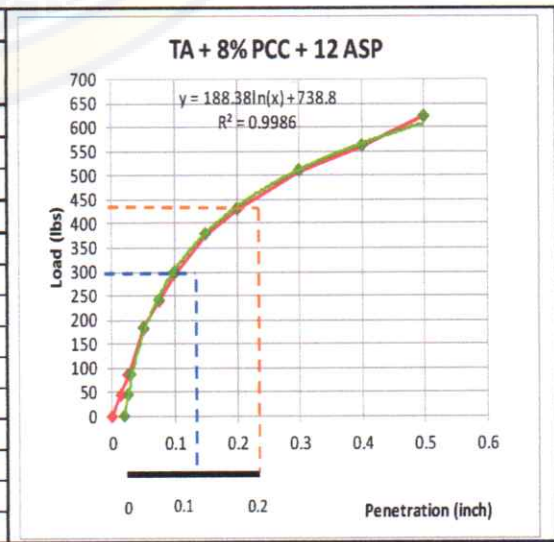


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 01 - 05 Oktober 2018
 Sampel : TL + 8% PCC + 12 % ASP
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
10x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	8/10/2018	7/10/2018	8/10/2018	9/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,065.00		10,482.00	
Time	15.08	15.08	15.08	15.08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,204.00		6,204.00	
Dial Reading, dh(mm)	136.3980	138.6840	144.5280	145.2880	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	3,861.00		4,278.00	
Swelling, e=dh/h (%)	89.7355	91.2395	95.0829	95.5842	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	1.835		2.033	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry}=\gamma_{wet}/(1+u)$ (gr/cm ³)	1.343		1.415	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	38.20	30.20	40.80	41.70	(1) Estimated Load, p (lbs)	305.04	435.61		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	31.00	24.40	30.30	32.60	(2) CBR - Values (%)	10.17	9.68		
Weight of Can, W3 (gram)	8.60	6.90	8.90	8.90	CBR Value (%)	9.92			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	7.20	5.80	10.50	9.10	Note: CBR for Penet 0.1" = $p/(3*1000)$, (%) CBR for Penet 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	23.80	18.60	21.40	23.70					
Water Content, $w=Ww/Ws$ (%)	36.13	37.10	49.07	38.40					
Average Water Content, (%)	36.62		43.73						

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum: Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)	=			
Water Content, w_{opt} (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration (mm, Inch)		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	8	45.84
0.5	0.625	0.025	15	85.95
1	1.270	0.050	32	183.36
1.5	1.905	0.075	42	240.66
2	2.540	0.100	52	297.96
3	3.810	0.150	66	378.18
4	5.080	0.200	75	429.75
6	7.620	0.300	89	509.97
8	10.160	0.400	98	561.54
10	12.700	0.500	109	624.57





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
10/5/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.550	13.970	9.191
	15:10	2	0.980	24.892	16.376
	15:11	3	1.430	36.322	23.896
	15:12	4	1.750	44.450	29.243
	15:13	5	2.080	52.832	34.758
	15:18	10	2.950	74.930	49.296
	15:23	15	3.330	84.582	55.646
	15:38	30	4.790	121.666	80.043
	16:08	1 jam	4.940	125.476	82.550
	17:08	2	5.090	129.286	85.057
	18:08	3	5.210	132.334	87.062
	19:08	4	5.320	135.128	88.900
10/6/2018	15:08	1 hari	5.370	136.398	89.736
10/7/2018	15:08	2	5.460	138.684	91.239
10/8/2018	15:08	3	5.690	144.526	95.083
10/9/2018	15:08	4	5.720	145.288	95.584

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
10/5/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.550	13.970	9.191
	15:10	2	0.980	24.892	16.376
	15:11	3	1.430	36.322	23.896
	15:12	4	1.750	44.450	29.243
	15:13	5	2.080	52.832	34.758
	15:18	10	2.950	74.930	49.296
	15:23	15	3.330	84.582	55.646
	15:38	30	4.790	121.666	80.043
	16:08	1 jam	4.940	125.476	82.550
	17:08	2	5.090	129.286	85.057
	18:08	3	5.210	132.334	87.062
	19:08	4	5.320	135.128	88.900
10/6/2018	15:08	1 hari	5.370	136.398	89.736
10/7/2018	15:08	2	5.460	138.684	91.239
10/8/2018	15:08	3	5.690	144.526	95.083
10/9/2018	15:08	4	5.720	145.288	95.584

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

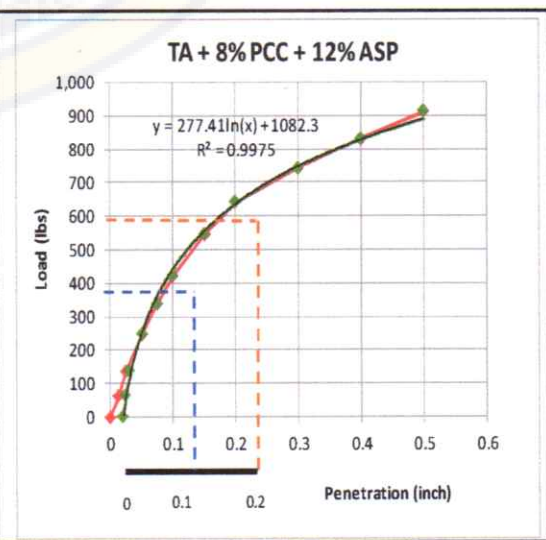


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 01 - 05 Oktober 2018
 Sampel : TL + 8% PCC + 12 % ASP
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
30x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	10/6/2018	10/7/2018	10/8/2018	10/9/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,640.00		11,185.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,219.00		6,219.00	
Dial Reading, dh(mm)	130.3020	131.5720	132.5880	135.8900	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,421.00		4,966.00	
Swelling, e=dh/h (%)	85.7250	86.5605	87.2289	89.4013	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.101		2.360	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1+w)$ (gr/cm ³)	1.535		1.646	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	36.20	41.80	32.00	33.40	(1) Estimated Load, p (lbs)	443.54	635.83		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	29.20	33.70	23.00	27.50	(2) CBR - Values (%)	14.78	14.13		
Weight of Can, W3 (gram)	9.00	8.50	6.60	9.00	CBR Value (%)	14.46			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	7.00	8.10	9.00	5.90	Note: CBR for Penet 0.1" = $p/(3 \times 1000)$, (%) CBR for Penet 0.2" = $p/(3 \times 1500)$, (%)				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	22.20	25.60	16.40	18.50					
Water Content, $w = Ww/Ws$ (%)	40.54	33.20	54.88	31.89					
Average Water Content (%)	36.87		43.38						

PENETRATION TEST				
	= 56 Blows			
Optimum: Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)	=			
Water Content, w_{opt} (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	11	63.03
0.5	0.625	0.025	24	137.52
1	1.270	0.050	43	246.39
1.5	1.905	0.075	59	338.07
2	2.540	0.100	74	424.02
3	3.810	0.150	95	544.35
4	5.080	0.200	112	641.76
6	7.620	0.300	130	744.90
8	10.160	0.400	145	830.85
10	12.700	0.500	159	911.07





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
10/5/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.038	0.965	0.635
	15:10	2	0.730	18.542	12.199
	15:11	3	1.100	27.940	18.382
	15:12	4	1.380	35.052	23.061
	15:13	5	1.630	41.402	27.238
	15:18	10	2.780	70.612	46.455
	15:23	15	3.490	88.646	58.320
	15:38	30	4.350	110.490	72.691
	16:08	1 jam	4.600	116.840	76.868
	17:08	2	4.890	124.206	81.714
	18:08	3	4.970	126.238	83.051
	19:08	4	5.020	127.508	83.887
10/6/2018	15:08	1 hari	5.130	130.302	85.725
10/7/2018	15:08	2	5.180	131.572	86.561
10/8/2018	15:08	3	5.220	132.588	87.229
10/9/2018	15:08	4	5.350	135.890	89.401

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

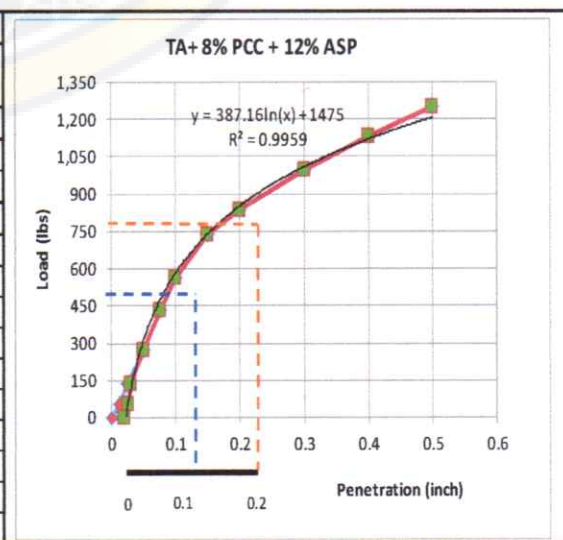


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 01 - 05 Oktober 2018
 Sampel : TL + 8% PCC + 12 % ASP
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
65x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test	After Test
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(1)
Date	10/6/2018	10/7/2018	10/8/2018	10/9/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,545.00	10,822.00
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,097.00	6,097.00
Dial Reading, dh(mm)	98.0440	98.8060	99.5680	100.5840	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,448.00	4,725.00
Swelling, e=dh/h (%)	64.5026	65.0039	65.5053	66.1737	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85	2,103.85
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.11	2.25
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1+w)$ (gr/cm ³)	1.766	1.828
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1*	0.2*
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	58.80	60.20	56.60	53.10	(1) Estimated Load, p (lbs)	583.53	851.89
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	52.10	53.30	48.80	44.00	(2) CBR - Values (%)	19.45	18.93
Weight of Can, W3 (gram)	9.40	8.70	8.70	9.40	CBR Value (%)	19.19	
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	6.70	6.90	7.80	9.10	Note:		
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	45.40	46.40	40.10	34.60	CBR for Penet 0.1* = $p/(3 \times 1000)$, (%)		
Water Content, $w = Ww/Ws$ (%)	20.70	18.75	19.45	26.30	CBR for Penet 0.2* = $p/(3 \times 1500)$, (%)		
Average Water Content (%)	19.73		22.88				

PENETRATION TEST				
	= 56		Blows	
Optimum: Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)	=			
Water Content, w_{opt} (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	10	57.30
0.5	0.625	0.025	24	137.52
1	1.270	0.050	48	275.04
1.5	1.905	0.075	76	435.48
2	2.540	0.100	98	561.54
3	3.810	0.150	129	739.17
4	5.080	0.200	146	836.58
6	7.620	0.300	174	997.02
8	10.160	0.400	198	1,134.54
10	12.700	0.500	218	1,249.14





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
10/5/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.300	7.620	5.01316
	15:10	2	0.430	10.922	7.18553
	15:11	3	0.660	16.764	11.0289
	15:12	4	0.850	21.590	14.2039
	15:13	5	0.990	25.146	16.5434
	15:18	10	1.350	34.290	22.5592
	15:23	15	1.570	39.878	26.2355
	15:38	30	2.190	55.626	36.5961
	16:08	1 jam	2.890	73.406	48.2934
	17:08	2	3.130	79.502	52.3039
	18:08	3	3.560	90.424	59.4895
	19:08	4	3.600	91.440	60.1579
10/6/2018	15:08	1 hari	3.860	98.044	64.5026
10/7/2018	15:08	2	3.890	98.806	65.0039
10/8/2018	15:08	3	3.920	99.568	65.5053
10/9/2018	15:08	4	3.960	100.58	66.1737

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

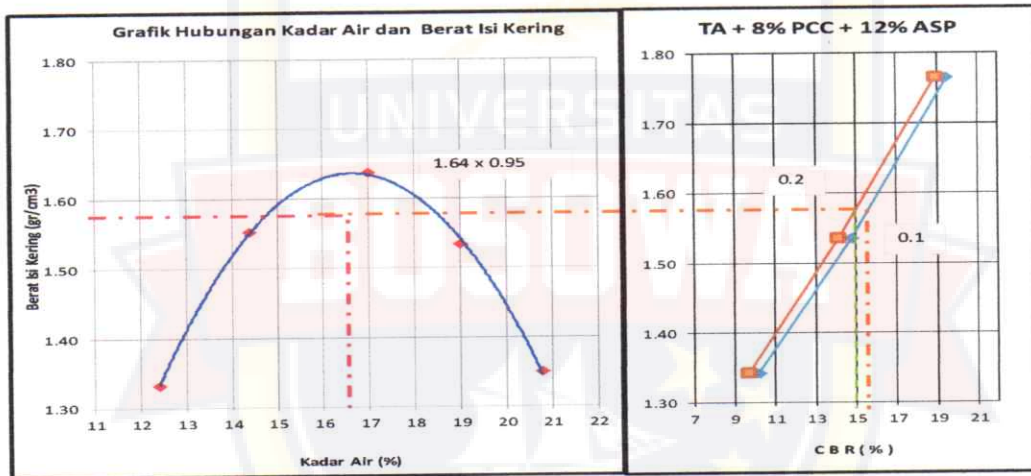
Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 01 - 05 Oktober 2018
Sampel : TL 8% PCC + 12% ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

GRAFIK HUBUNGAN KOMPAKSI DAN CBR (ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183)



NILAI CBR :
CBR (0.1") = 15.50%
CBR (0.2") = 15.00%

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

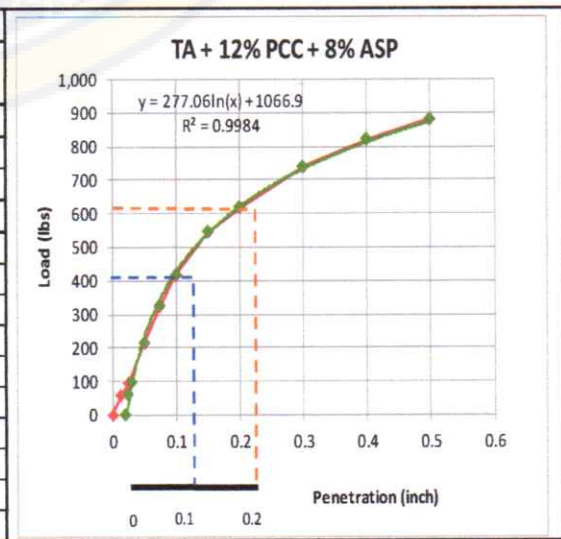


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 5 - 9 Oktober 2018
Sampel : TL + 12% PCC + 8 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buaya

PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
10x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	10/10/2018	10/11/2018	10/12/2018	13/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,115.00		10,622.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,204.00		6,204.00	
Dial Reading, dh(mm)	100.8380	103.8860	105.6640	107.1880	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	3,911.00		4,418.00	
Swelling, e=dh/h (%)	66.3408	68.3461	69.5158	70.5184	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	1.859		2.100	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$ (gr/cm ³)	1.361		1.493	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1'	0.2'	0.1'	0.2'
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	38.20	30.20	39.80	42.70	(1) Estimated Load, p (lbs)	428.95	620.99		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	31.00	24.40	30.30	33.60	(2) CBR - Values (%)	14.30	13.80		
Weight of Can, W3 (gram)	8.60	6.90	8.90	8.90	CBR Value (%)	14.05			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	7.20	5.80	9.50	9.10	Note: CBR for Penet 0.1' = $p / (3 \cdot 1000)$, (%) CBR for Penet 0.2' = $p / (3 \cdot 1500)$, (%)				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	23.80	18.60	21.40	24.70					
Water Content $\omega = Ww / Ws$ (%)	36.13	37.10	44.39	36.84					
Average Water Content (%)	36.62		40.62						

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum: Unit Weight of Soil, ρ_{max} (kg/cm ³)	=			
Water Content, w_{opt} (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	10	57.30
0.5	0.625	0.025	17	97.41
1	1.270	0.050	38	217.74
1.5	1.905	0.075	57	326.61
2	2.540	0.100	73	418.29
3	3.810	0.150	95	544.35
4	5.080	0.200	108	618.84
6	7.620	0.300	129	739.17
8	10.160	0.400	143	819.39
10	12.700	0.500	154	882.42





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
10/9/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.410	10.414	6.851
	15:10	2	0.750	19.050	12.533
	15:11	3	0.960	24.384	16.042
	15:12	4	1.390	35.306	23.228
	15:13	5	1.830	46.482	30.580
	15:18	10	2.140	54.356	35.761
	15:23	15	2.580	65.532	43.113
	15:38	30	2.930	74.422	48.962
	16:08	1 jam	3.140	79.756	52.471
	17:08	2	3.340	84.836	55.813
	18:08	3	3.650	92.710	60.993
	19:08	4	3.820	97.028	63.834
10/10/2018	15:08	1 hari	3.970	100.838	66.341
10/11/2018	15:08	2	4.090	103.886	68.346
10/12/2018	15:08	3	4.160	105.664	69.516
13/10/2018	15:08	4	4.220	107.188	70.518

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

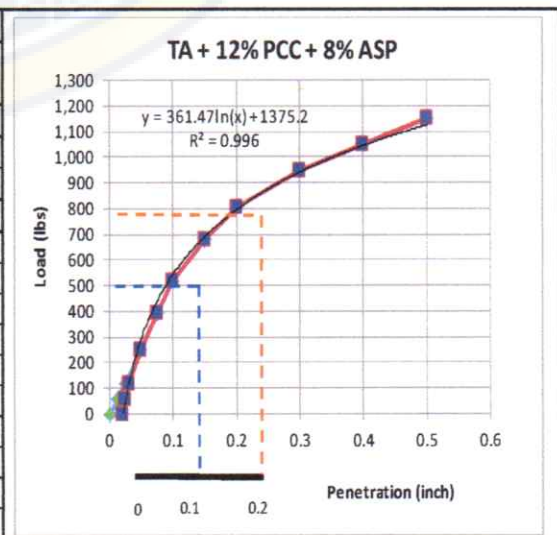


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 5 - 9 Oktober 2018
 Sampel : TL + 12% PCC + 8 % ASP
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
30x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	10/10/2018	10/11/2018	10/12/2018	13/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,855.00		11,030.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,219.00		6,219.00	
Dial Reading, dh(mm)	83.0580	88.6460	91.9480	96.7740	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,636.00		4,811.00	
Swelling, e=dh/h (%)	54.6434	58.3197	60.4921	63.6671	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.204		2.287	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1+w)$ (gr/cm ³)	1.610		1.603	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1*	0.2*	0.1*	0.2*
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	36.20	41.80	30.00	35.40	(1) Estimated Load, p (lbs)	542.88	793.44		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	29.20	33.70	23.00	27.50	(2) CBR - Values (%)	18.10	17.63		
Weight of Can, W3 (gram)	9.00	8.50	6.60	9.00	CBR Value (%)	17.86			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	7.00	8.10	7.00	7.90	Note: CBR for Penet 0.1* = $p/(3*1000)$, (%) CBR for Penet 0.2* = $p/(3*1500)$, (%)				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	22.20	25.60	16.40	18.50					
Water Content, $w=Ww/Ws$ (%)	40.54	33.20	42.68	42.70					
Average Water Content (%)	36.87		42.69						

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum: Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)	=			
Water Content, w_{opt} (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	10	57.30
0.5	0.625	0.025	21	120.33
1	1.270	0.050	44	252.12
1.5	1.905	0.075	69	395.37
2	2.540	0.100	91	521.43
3	3.810	0.150	119	681.87
4	5.080	0.200	140	802.20
6	7.620	0.300	165	945.45
8	10.160	0.400	183	1,048.59
10	12.700	0.500	201	1,151.73





TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
10/9/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.032	0.813	0.53474
	15:10	2	0.540	13.716	9.02368
	15:11	3	0.900	22.860	15.0395
	15:12	4	1.150	29.210	19.2171
	15:13	5	1.250	31.750	20.8882
	15:18	10	1.950	49.530	32.5855
	15:23	15	2.150	54.610	35.9276
	15:38	30	2.470	62.738	41.275
	16:08	1 jam	2.690	68.326	44.9513
	17:08	2	2.890	73.406	48.2934
	18:08	3	2.990	75.946	49.9645
	19:08	4	3.130	79.502	52.3039
10/10/2018	15:08	1 hari	3.270	83.058	54.6434
10/11/2018	15:08	2	3.490	88.646	58.3197
10/12/2018	15:08	3	3.620	91.948	60.4921
13/10/2018	15:08	4	3.810	96.774	63.6671

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

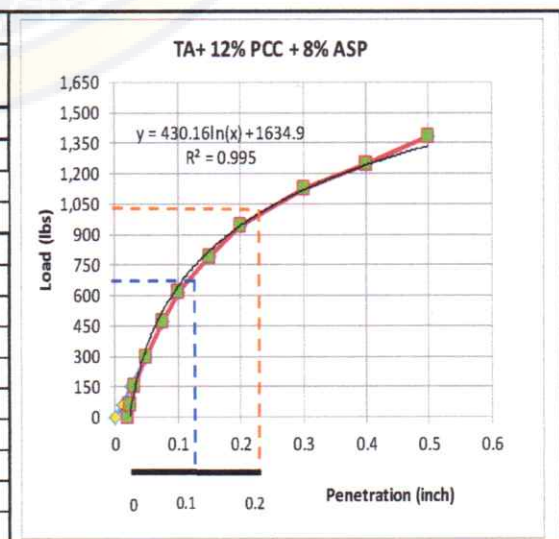


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 5 - 9 Oktober 2018
Sampel : TL + 12% PCC + 8 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buaya

Pemeriksaan CBR Rendaman (Soaked)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
65x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	10/10/2018	10/11/2018	10/12/2018	13/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,675.00		10,909.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,095.00		6,095.00	
Dial Reading, dh(mm)	62.9920	64.0080	65.0240	66.2940	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,580.00		4,814.00	
Swelling, e=dh/h (%)	41.4421	42.1105	42.7789	43.6145	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.177		2.288	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + w)$ (gr/cm ³)	1.818		1.844	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	58.80	60.20	57.60	55.60	(1) Estimated Load, p (lbs)	644.42	942.58		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	52.10	53.30	48.80	46.00	(2) CBR - Values (%)	21.48	20.95		
Weight of Can, W3 (gram)	9.40	8.70	8.70	9.40	CBR Value (%)	21.21			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	6.70	6.90	8.80	9.60	Note: CBR for Penet. 0.1" = $p / (3 \cdot 1000)$, (%) CBR for Penet. 0.2" = $p / (3 \cdot 1500)$, (%)				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	45.40	46.40	40.10	36.60					
Water Content, w=Ww/Ws (%)	20.70	18.75	21.95	26.23					
Average Water Content, (%)	19.73		24.09						

PENETRATION TEST		= 56 Blows	
Optimum Unit Weight of Soil, $\rho_{d\ max}$ (kg/cm ³)	=		
Water Content, w opt (%)	=		
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73		
Time (Min)	Penetration (mm)	Penetration (Inch)	Load (lbs)
0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	63.03
0.5	0.625	0.025	154.71
1	1.270	0.050	297.96
1.5	1.905	0.075	475.59
2	2.540	0.100	613.11
3	3.810	0.150	790.74
4	5.080	0.200	939.72
6	7.620	0.300	1,123.08
8	10.160	0.400	1,249.14
10	12.700	0.500	1,386.66





TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
10/9/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.280	7.112	4.679
	15:10	2	0.370	9.398	6.183
	15:11	3	0.560	14.224	9.358
	15:12	4	0.690	17.526	11.530
	15:13	5	0.740	18.796	12.366
	15:18	10	0.890	22.606	14.872
	15:23	15	1.240	31.496	20.721
	15:38	30	1.860	47.244	31.082
	16:08	1 jam	1.910	48.514	31.917
	17:08	2	2.020	51.308	33.755
	18:08	3	2.140	54.356	35.761
	19:08	4	2.180	55.372	36.429
10/10/2018	15:08	1 hari	2.480	62.992	41.442
10/11/2018	15:08	2	2.520	64.008	42.111
10/12/2018	15:08	3	2.560	65.024	42.779
13/10/2018	15:08	4	2.610	66.294	43.614

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

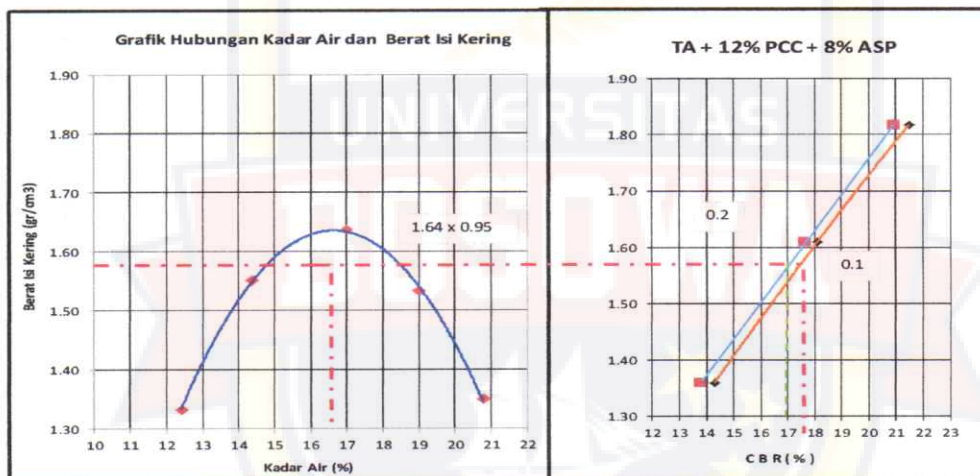
Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 5 - 9 Oktober 2018
Sampel : TL 12% PCC + 8% ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

GRAFIK HUBUNGAN KOMPAKSI DAN CBR (ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183)



NILAI CBR :
CBR (0.1") = 17.70%
CBR (0.2") = 17.05%

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

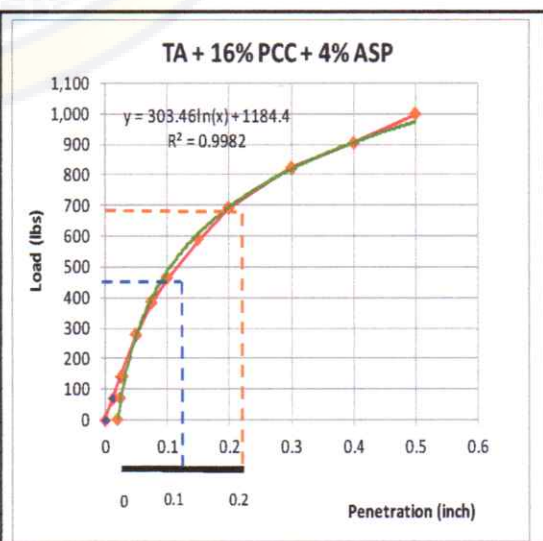


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 9 - 13 Oktober 2018
Sampel : TL + 16% PCC + 4 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buaya

PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
10x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	14/10/2018	15/10/2018	16/10/2018	17/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	9.960.00		10.521.00	
Time	15.08	15.08	15.08	15.08	Weight of Mould, W2 (gram)	6.204.00		6.204.00	
Dial Reading, dh(mm)	40.3860	43.4340	45.2120	45.9740	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	3.756.00		4.317.00	
Swelling, e=dh/h (%)	26.5697	28.5750	29.7447	30.2481	Volume of Mould, V (cm ³)	2.103.85		2.103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	1.785		2.052	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1+w)$ (gr/cm ³)	1.307		1.418	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1'	0.2'	0.1'	0.2'
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	38.20	30.20	39.80	44.70	(1) Estimated Load, p (lbs)	485.66	696.00		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	31.00	24.40	30.30	33.60	(2) CBR - Values (%)	16.19	15.47		
Weight of Can, W3 (gram)	8.60	6.90	8.90	8.90	CBR Value (%)	15.83			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	7.20	5.80	9.50	11.10	Note: CBR for Penet. 0.1' = $p / (3 \cdot 1000)$, (%) CBR for Penet. 0.2' = $p / (3 \cdot 1500)$, (%)				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	23.80	18.60	21.40	24.70					
Water Content, w=Ww/Ws (%)	36.13	37.10	44.39	44.94					
Average Water Content, (%)	36.62		44.67						

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)	=			
Water Content, w opt (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	12	68.76
0.5	0.625	0.025	25	143.25
1	1.270	0.050	48	275.04
1.5	1.905	0.075	67	383.91
2	2.540	0.100	81	464.13
3	3.810	0.150	103	590.19
4	5.080	0.200	121	693.33
6	7.620	0.300	144	825.12
8	10.160	0.400	158	905.34
10	12.700	0.500	174	997.02





TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
13/10/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.022	0.559	0.368
	15:10	2	0.080	2.032	1.337
	15:11	3	0.090	2.286	1.504
	15:12	4	0.120	3.048	2.005
	15:13	5	0.210	5.334	3.509
	15:18	10	0.480	12.192	8.021
	15:23	15	0.660	16.764	11.029
	15:38	30	0.830	21.082	13.870
	16:08	1 jam	0.990	25.146	16.543
	17:08	2	1.040	26.416	17.379
	18:08	3	1.080	27.432	18.047
	19:08	4	1.110	28.194	18.549
14/10/2018	15:08	1 hari	1.590	40.386	26.570
15/10/2018	15:08	2	1.710	43.434	28.575
16/10/2018	15:08	3	1.780	45.212	29.745
17/10/2018	15:08	4	1.810	45.974	30.246

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

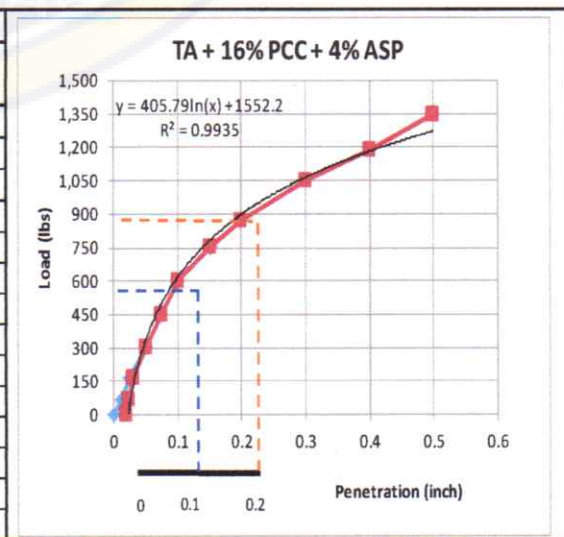


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 9 - 13 Oktober 2018
Sampel : TL + 16% PCC + 4 % ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
30x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	14/10/2018	15/10/2018	16/10/2018	17/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,680.00		10,850.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,129.00		6,129.00	
Dial Reading, dh(mm)	32.2580	32.7660	33.2740	33.7820	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,551.00		4,721.00	
Swelling, e=dh/h (%)	21.2224	21.5566	21.8908	22.2250	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.163		2.244	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + w)$ (gr/cm ³)	1.580		1.569	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	36.20	41.80	31.00	34.40	(1) Estimated Load, p (lbs)	617.81	899.09		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	29.20	33.70	23.00	27.50	(2) CBR - Values (%)	20.59	19.98		
Weight of Can, W3 (gram)	9.00	8.50	6.60	9.00	CBR Value (%)	20.29			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	7.00	8.10	8.00	6.90	Note: CBR for Penet 0.1" = $p / (3 \times 1000)$, (%) CBR for Penet 0.2" = $p / (3 \times 1500)$, (%)				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	22.20	25.60	16.40	18.50					
Water Content, $w = Ww / Ws$ (%)	40.54	33.20	48.78	37.30					
Average Water Content (%)	36.87		43.04						

PENETRATION TEST		= 56 Blows	
Optimum: Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)		=	
Water Content, w_{opt} (%)		=	
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev		= 5.73	
Time (Min)	Penetration (mm)	Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
0	0	0	0
0.25	0.318	12	68.76
0.5	0.625	29	166.17
1	1.270	53	303.69
1.5	1.905	79	452.67
2	2.540	105	601.65
3	3.810	132	756.36
4	5.080	152	870.96
6	7.620	183	1,048.59
8	10.160	207	1,186.11
10	12.700	235	1,346.55





TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
13/10/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.020	0.508	0.33421
	15:10	2	0.045	1.143	0.75197
	15:11	3	0.105	2.667	1.75461
	15:12	4	0.135	3.429	2.25592
	15:13	5	0.165	4.191	2.75724
	15:18	10	0.350	8.890	5.84868
	15:23	15	0.410	10.414	6.85132
	15:38	30	0.570	14.478	9.52500
	16:08	1 jam	0.750	19.050	12.5329
	17:08	2	0.890	22.606	14.8724
	18:08	3	0.950	24.130	15.8750
	19:08	4	0.970	24.638	16.2092
14/10/2018	15:08	1 hari	1.270	32.258	21.2224
15/10/2018	15:08	2	1.290	32.766	21.5566
16/10/2018	15:08	3	1.310	33.274	21.8908
17/10/2018	15:08	4	1.330	33.782	22.225

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

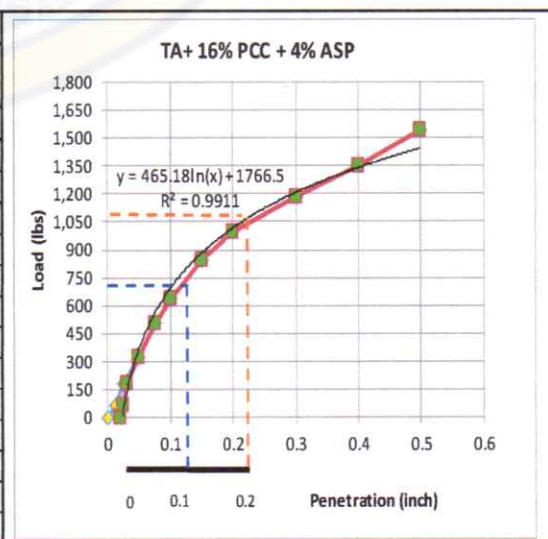


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 9 - 13 Oktober 2018
 Sampel : TL + 16% PCC + 4 % ASP
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
65x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	14/10/2018	15/10/2018	16/10/2018	17/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,590.00		10,685.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,095.00		6,095.00	
Dial Reading, dh(mm)	27.4320	28.4480	29.9720	30.9880	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,495.00		4,590.00	
Swelling, e=dh/h (%)	18.0474	18.7158	19.7184	20.3868	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.137		2.182	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1 + \omega)$ (gr/cm ³)	1.785		1.743	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	58.80	60.20	58.60	55.50	(1) Estimated Load, p (lbs)	695.38	1,017.82		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	52.10	53.30	48.80	46.00	(2) CBR - Values (%)	23.18	22.62		
Weight of Can, W3 (gram)	9.40	8.70	8.70	9.40	CBR Value (%)	22.90			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	6.70	6.90	9.80	9.50	Note: CBR for Penet 0.1" = $p / (3 \cdot 1000)$, (%) CBR for Penet 0.2" = $p / (3 \cdot 1500)$, (%)				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	45.40	46.40	40.10	36.60					
Water Content, $\omega = Ww / Ws$ (%)	20.70	18.75	24.44	25.96					
Average Water Content (%)	19.73		25.20						

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)		=		
Water Content, w_{opt} (%)		=		
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev		= 5.73		
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	12	68.76
0.5	0.625	0.025	32	183.36
1	1.270	0.050	57	326.61
1.5	1.905	0.075	89	509.97
2	2.540	0.100	112	641.76
3	3.810	0.150	148	848.04
4	5.080	0.200	174	997.02
6	7.620	0.300	207	1,186.11
8	10.160	0.400	236	1,352.28
10	12.700	0.500	269	1,541.37





TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
13/10/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.025	0.635	0.418
	15:10	2	0.031	0.787	0.518
	15:11	3	0.044	1.118	0.735
	15:12	4	0.065	1.651	1.086
	15:13	5	0.089	2.261	1.487
	15:18	10	0.110	2.794	1.838
	15:23	15	0.130	3.302	2.172
	15:38	30	0.189	4.801	3.158
	16:08	1 jam	0.230	5.842	3.843
	17:08	2	0.600	15.240	10.026
	18:08	3	0.680	17.272	11.363
	19:08	4	0.740	18.796	12.366
14/10/2018	15:08	1 hari	1.080	27.432	18.047
15/10/2018	15:08	2	1.120	28.448	18.716
16/10/2018	15:08	3	1.180	29.972	19.718
17/10/2018	15:08	4	1.220	30.988	20.387

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

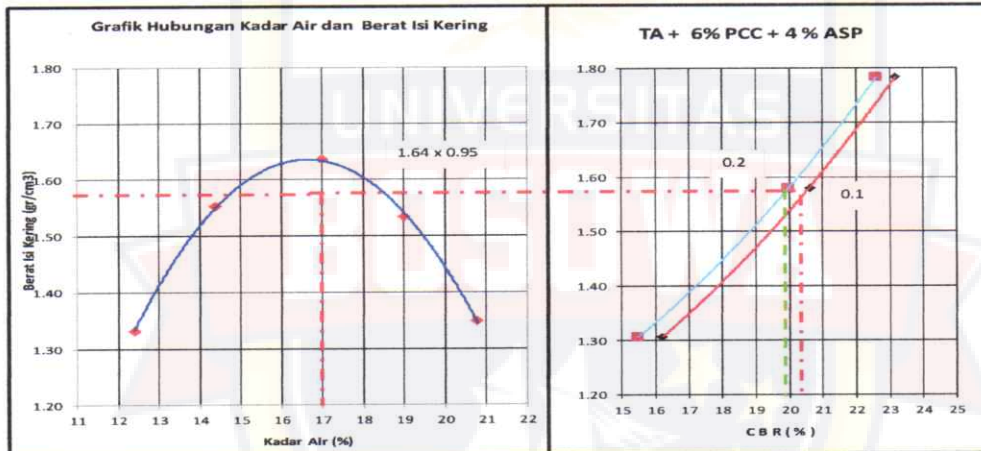
Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 9 - 13 Oktober 2018
Sampel : TL 16% PCC + 4% ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

GRAFIK HUBUNGAN KOMPAKSI DAN CBR (ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183)



NILAI CBR :
CBR (0.1") = 20.20%
CBR (0.2") = 19.95%

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

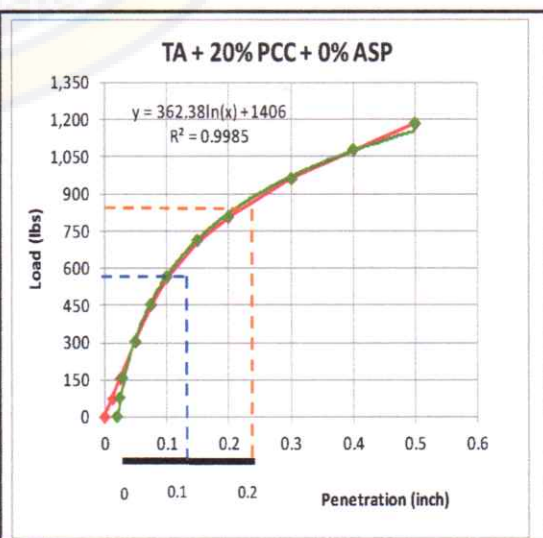


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 13 - 17 Oktober 2018
 Sampel : TL + 20% PCC + 0 % ASP
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
10x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	18/10/2018	19/10/2018	20/10/2018	21/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,120.00		11,321.00	
Time	15.08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,204.00		6,204.00	
Dial Reading, dh(mm)	31.2420	32.0040	32.7660	33.2740	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	3,916.00		5,117.00	
Swelling, e=dh/h (%)	20.5539	21.0553	21.5566	21.8908	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	1.861		2.432	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry}=\gamma_{wet}/(1+w)$ (gr/cm ³)	1.362		1.705	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	38.20	30.20	39.80	43.70	(1) Estimated Load, p (lbs)	571.59	822.77		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	31.00	24.40	30.30	33.60	(2) CBR - Values (%)	19.05	18.28		
Weight of Can, W3 (gram)	8.60	6.90	8.90	8.90	CBR Value (%)	18.67			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	7.20	5.80	9.50	10.10	Note: CBR for Penet 0.1" = $p/(3*1000)$, (%) CBR for Penet 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	23.80	18.60	21.40	24.70					
Water Content $w=Ww/Ws$ (%)	36.13	37.10	44.39	40.89					
Average Water Content (%)	36.62		42.64						

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum: Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)	=			
Water Content, w_{opt} (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	13	74.49
0.5	0.625	0.025	27	154.71
1	1.270	0.050	53	303.69
1.5	1.905	0.075	79	452.67
2	2.540	0.100	98	561.54
3	3.810	0.150	124	710.52
4	5.080	0.200	141	807.93
6	7.620	0.300	168	962.64
8	10.160	0.400	188	1,077.24
10	12.700	0.500	207	1,186.11





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
17/10/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.019	0.483	0.318
	15:10	2	0.065	1.651	1.086
	15:11	3	0.086	2.184	1.437
	15:12	4	0.090	2.286	1.504
	15:13	5	0.170	4.318	2.841
	15:18	10	0.390	9.906	6.517
	15:23	15	0.440	11.176	7.353
	15:38	30	0.630	16.002	10.528
	16:08	1 jam	0.760	19.304	12.700
	17:08	2	0.790	20.066	13.201
	18:08	3	0.810	20.574	13.536
	19:08	4	0.830	21.082	13.870
18/10/2018	15:08	1 hari	1.230	31.242	20.554
19/10/2018	15:08	2	1.260	32.004	21.055
20/10/2018	15:08	3	1.290	32.766	21.557
21/10/2018	15:08	4	1.310	33.274	21.891

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

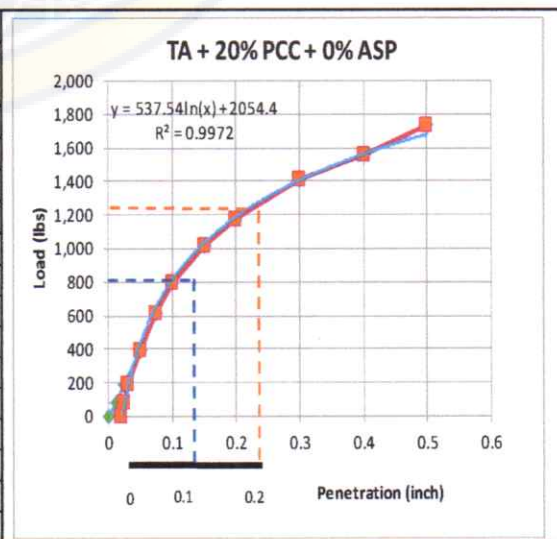


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 13 - 17 Oktober 2018
 Sampel : TL + 20% PCC + 0 % ASP
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

Pemeriksaan CBR Rendaman (Soaked)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
30x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	18/10/2018	19/10/2018	20/10/2018	21/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10.860.00		10.950.00	
Time	15:08	15:08	15:08	15:08	Weight of Mould, W2 (gram)	6.129.00		6.129.00	
Dial Reading, dh(mm)	24.3840	25.6540	26.0350	26.4160	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4.731.00		4.821.00	
Swelling, e=dh/h (%)	16.0421	16.8776	17.1283	17.3789	Volume of Mould, V (cm ³)	2.103.85		2.103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.249		2.292	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry} = \gamma_{wet} / (1+w)$ (gr/cm ³)	1.643		1.602	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	36.20	41.80	31.00	34.40	(1) Estimated Load, p (lbs)	816.67	1,189.26		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	29.20	33.70	23.00	27.50	(2) CBR - Values (%)	27.22	26.43		
Weight of Can, W3 (gram)	9.00	8.50	6.60	9.00	CBR Value (%)	26.83			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	7.00	8.10	8.00	6.90	Note:				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	22.20	25.60	16.40	18.50	CBR for Penet 0.1" = $p/(3*1000)$, (%)				
Water Content, $w=Ww/Ws$ (%)	40.54	33.20	48.78	37.30	CBR for Penet 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)				
Average Water Content (%)	36.87		43.04						

PENETRATION TEST				
		= 56 Blows		
Optimum: Unit Weight of Soil, gd_{max} (kg/cm ³)		=		
Water Content, w_{opt} (%)		=		
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev		= 5.73		
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	14	80.22
0.5	0.625	0.025	34	194.82
1	1.270	0.050	69	395.37
1.5	1.905	0.075	108	618.84
2	2.540	0.100	139	796.47
3	3.810	0.150	178	1,019.94
4	5.080	0.200	205	1,174.65
6	7.620	0.300	247	1,415.31
8	10.160	0.400	273	1,564.29
10	12.700	0.500	302	1,730.46





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
17/10/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.020	0.508	0.33421
	15:10	2	0.035	0.889	0.58487
	15:11	3	0.085	2.159	1.42039
	15:12	4	0.115	2.921	1.92171
	15:13	5	0.135	3.429	2.25592
	15:18	10	0.250	6.350	4.17763
	15:23	15	0.310	7.874	5.18026
	15:38	30	0.420	10.668	7.01842
	16:08	1 jam	0.590	14.986	9.85921
	17:08	2	0.790	20.066	13.2013
	18:08	3	0.860	21.844	14.3711
	19:08	4	0.910	23.114	15
18/10/2018	15:08	1 hari	0.960	24.384	16.0421
19/10/2018	15:08	2	1.010	25.654	16.8776
20/10/2018	15:08	3	1.025	26.035	17.1283
21/10/2018	15:08	4	1.040	26.416	17.3789

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya

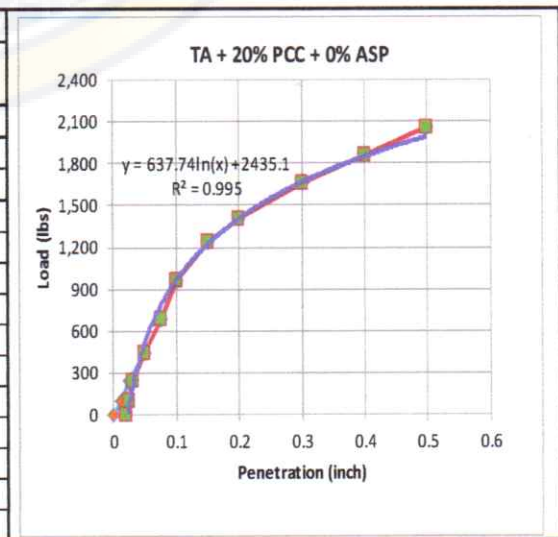


Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
 Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
 Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
 Tanggal Percobaan : 13 - 17 Oktober 2018
 Sampel : TL + 20% PCC + 0 % ASP
 Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

PEMERIKSAAN CBR RENDAMAN (SOAKED)
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-193)
65x Tumbukan

SWELLING DETERMINATION	Sample Dia., d(mm): 116				UNIT WEIGHT DETERMINATION	Before Test		After Test	
	Sample Hei., h(mm): 152					(1)	(2)	(1)	(2)
Date	18/10/2018	19/10/2018	20/10/2018	21/10/2018	Weight of Soil + Mould, W1 (gram)	10,650.00		10,685.00	
Time	15.08	15.08	15.08	15.08	Weight of Mould, W2 (gram)	6,095.00		6,095.00	
Dial Reading, dh(mm)	23.1140	23.3680	23.6220	23.8760	Weight of Wet Soil, W3=W1-W2 (gram)	4,555.00		4,590.00	
Swelling, e=dh/h (%)	15.2066	15.3737	15.5408	15.7079	Volume of Mould, V (cm ³)	2,103.85		2,103.85	
					Wet Density of Soil, γ_{wet} (gram/cm ³)	2.165		2.182	
					Dry Density of Soil, $\gamma_{dry}=\gamma_{wet}/(1+w)$ (gr/cm ³)	1.808		1.745	
WATER CONTENT DETERMINATION	Before Test		After Test		CBR DETERMINATION	Upper Layer		Lower Layer	
	(1)	(2)	(1)	(2)		0.1"	0.2"	0.1"	0.2"
Weight of Soil + Can, W1 (gram)	58.80	60.20	58.60	55.40	(1) Estimated Load, p (lbs)	966.65	1,408.70		
Weight of Dry Soil + Can, W2 (gram)	52.10	53.30	48.80	46.00	(2) CBR - Values (%)	32.22	31.30		
Weight of Can, W3 (gram)	9.40	8.70	8.70	9.40	CBR Value (%)	31.76			
Weight of Water, Ww=W1-W2 (gram)	6.70	6.90	9.80	9.40	Note:				
Wet of Dry Soil, Ws (gram)	45.40	46.40	40.10	36.60	CBR for Penet 0.1" = $p/(3*1000)$, (%)				
Water Content, w=Ww/Ws (%)	20.70	18.75	24.44	25.68	CBR for Penet 0.2" = $p/(3*1500)$, (%)				
Average Water Content, (%)	19.73		25.06						

PENETRATION TEST		= 56 Blows		
Optimum: Unit Weight of Soil, γ_d max (kg/cm ³)	=			
Water Content, w opt (%)	=			
Proving Ring Calibration 28 kN Cap., lbs/Dev	= 5.73			
Time (Min)	Penetration		Dial Reading (Dev)	Load (lbs)
	(mm)	(Inch)		
0	0	0	0	0
0.25	0.318	0.013	17	97.41
0.5	0.625	0.025	43	246.39
1	1.270	0.050	78	446.94
1.5	1.905	0.075	119	681.87
2	2.540	0.100	168	962.64
3	3.810	0.150	216	1,237.68
4	5.080	0.200	245	1,403.85
6	7.620	0.300	289	1,655.97
8	10.160	0.400	324	1,856.52
10	12.700	0.500	358	2,051.34





LABORATORIUM MEKANIKA TANAH
JURUSAN SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS BOSOWA

Jln.Urip Sumoharjo km.4 Telp. (0411) 452901 - 452789

TABEL DATA UJI SWELLING 4 HARI

Pengembangan					
Tanggal	Jam	Δt	Pembacaan		Swelling
			(inch)	(mm)	(%)
17/10/2018	15:08	0	0	0	0
	15:09	1 menit	0.025	0.635	0.418
	15:10	2	0.028	0.711	0.468
	15:11	3	0.035	0.889	0.585
	15:12	4	0.045	1.143	0.752
	15:13	5	0.063	1.600	1.053
	15:18	10	0.082	2.083	1.370
	15:23	15	0.097	2.464	1.621
	15:38	30	0.149	3.785	2.490
	16:08	1 jam	0.180	4.572	3.008
	17:08	2	0.450	11.430	7.520
	18:08	3	0.480	12.192	8.021
	19:08	4	0.560	14.224	9.358
18/10/2018	15:08	1 hari	0.910	23.114	15.207
19/10/2018	15:08	2	0.920	23.368	15.374
20/10/2018	15:08	3	0.930	23.622	15.541
21/10/2018	15:08	4	0.940	23.876	15.708

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

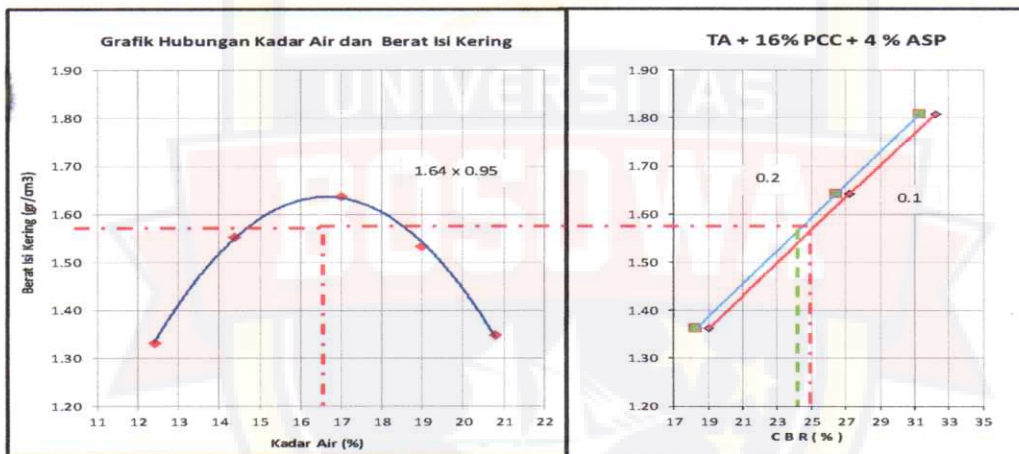
Mahasiswa

Mingkat Buya



Pekerjaan : Penelitian Tugas Akhir (S1)
Judul : Pengaruh Campuran Abu Sekam Padi dan Semen PCC Terhadap Nilai CBR Tanah Plastisitas Tinggi
Lokasi : Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Bosowa
Tanggal Percobaan : 13 - 17 Oktober 2018
Sampel : TL 20% PCC + 0% ASP
Dikerjakan Oleh : Mingkat Buya

GRAFIK HUBUNGAN KOMPAKSI DAN CBR
(ASTM D 1833, AASHTO T-180 & T-183)



NILAI CBR :
CBR (0.1") = 25.00%
CBR (0.2") = 24.35%

Makassar, 16 Januari 2018

Mengetahui,

Asisten Laboratorium Mekanika Tanah

Hasrullah, ST

Diuji Oleh,

Mahasiswa

Mingkat Buya



CATATAN PERBAIKAN UJIAN TUTUP

1. Nama : MINGKAT BUYA
2. No. Stb : 45 14 041 004
3. Judul Tugas Akhir : “PENGARUH CAMPURAN ABU SEKAM PADI DAN SEMEN PCC TERHADAP NILAI CBR TANAH PLASTISITAS TINGGI”

BAB	URAIAN YANG PERLU DIPERBAIKI	HALAMAN
	<p>* Pelajari grafik hidrometer * Koreksi narasi kesimpulan point 2 → sesuaikan rumusan masalah</p>	4

Makassar, 15 Maret 2019

Diketahui,
Ketua Tim Penguji

(Ir. H. Syahrul Sariman, MT)



Dosen Pembimbing II,

**HISRIAH
(Arman Setiawan, ST., MT)**



CATATAN PERBAIKAN UJIAN TUTUP


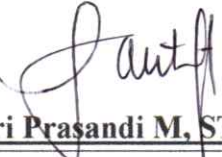
1. Nama : MINGKAT BUYA
2. No. Stb : 45 14 041 004
3. Judul Tugas Akhir : “PENGARUH CAMPURAN ABU SEKAM PADI DAN SEMEN PCC TERHADAP NILAI CBR TANAH PLASTISITAS TINGGI”

BAB	URAIAN YANG PERLU DIPERBAIKI	HALAMAN
	<p>Paragraf: Sebaiknya lebih detail Revisi: Hitungan Kesimpulan</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none"> - Kata pengantar - Daftar Pustaka (semua yg di kutip) - dan tabel harus ada di Daftar Pustaka - Lampiran 	
Makassar, 15 Maret 2019		
<p>Diketahui, Ketua Tim Penguji</p>  <p>(Ir. H. Syahrul Sariman, MT)</p>	<p>Dosen Pembimbing I,</p>  <p>(Ir. H. Syahrul Sariman, MT)</p>	



CATATAN PERBAIKAN UJIAN TUTUP



1. Nama : MINGKAT BUYA
2. No. Stb : 45 14 041 004
3. Judul Tugas Akhir : “PENGARUH CAMPURAN ABU SEKAM PADI DAN SEMEN PCC TERHADAP NILAI CBR TANAH PLASTISITAS TINGGI”

BAB	URAIAN YANG PERLU DIPERBAIKI	HALAMAN
	<p>- Penguasaan teori perlu ditingkatkan.</p>	
Makassar, 15 Maret 2019		
<p>Diketahui, Ketua Tim Penguji</p>  <p>(Ir. H. Syahrul Sariman, MT)</p>	<p>Dosen Penguji,</p>  <p>(Savitri Prasandi M, ST., MT)</p>	



CATATAN PERBAIKAN UJIAN TUTUP

1. Nama : MINGKAT BUYA
2. No. Stb : 45 14 041 004
3. Judul Tugas Akhir : "PENGARUH CAMPURAN ABU SEKAM PADI DAN SEMEN PCC TERHADAP NILAI CBR TANAH PLASTISITAS TINGGI"

BAB	URAIAN YANG PERLU DIPERBAIKI	HALAMAN
	<p><i>- perbaiki kembali sesuai Catatan di Tugas akhir</i></p>	
Makassar, 15 Maret 2019		
<p>Diketahui, Ketua Tim Penguji</p>  <p>(Ir. H. Syahrul Sariman, MT)</p>	<p>Dosen Penguji,</p>  <p>(Ir. H. Abd. Rahim Nurdin, MT)</p>	